# GEOGRAFYE



Alexander Harkavy





NATIONAL YIDDISH BOOK CENTER
AMHERST, MASSACHUSETTS
413 256-4900 | YIDDISH@BIKHER.ORG
WWW.YIDDISHBOOKCENTER.ORG



MAJOR FUNDING FOR THE
STEVEN SPIELBERG DIGITAL YIDDISH LIBRARY
WAS PROVIDED BY:

*Lloyd E. Cotsen Trust*
*Arie & Ida Crown Memorial*
*The Seymour Grubman Family*
*David and Barbara B. Hirschhorn Foundation*
*Max Palevsky*
*Robert Price*
*Righteous Persons Foundation*
*Leif D. Rosenblatt*
*Sarah and Ben Torchinsky*
*Harry and Jeanette Weinberg Foundation*
AND MEMBERS AND FRIENDS OF THE
*National Yiddish Book Center*



The *goldene pave*, or golden peacock, is a traditional symbol of Yiddish creativity. The inspiration for our colophon comes from a design by the noted artist Yechiel Hadani of Jerusalem, Israel.



אלכסנדר האַרקאַווי

# געאָגראַפיע

אָדער

# בעשרייבונג פון דער ערד.

# COMPENDIUM

OF

MATHEMATICAL, PHYSICAL and POLITICAL

# GEOGRAPHY.

WITH NUMEROUS ENGRAVINGS.

BY

ALEXANDER HARKAVY.

IN TWO VOLUMES.

Vol. I.

NEW YORK:
HEBREW PUBLISHING COMPANY,
83—87 CANAL STREET.
1911.

# געאָגראַפיע

אָדער

# בעשרייבונג פון דער ערד.

אסטראָנאָמישע ידיעות וועגען דער ערד; ערקלערונגען איבער איהר
פיזישע בעשאַפענהייט, איבער די נאַטור־ערשיינונגען אַרום
איהר און איבער איהרע פּראָדוקטען (מינעראַלען,
געוועקס, חיות); בעשרייבונגען פון מדינות,
פעלקער, רעליגיאָנען, רעגיערונגען
א. ז. וו.

פון

## אַלכסנדר האַרקאַווי.

מיט צייכנונגען און בילדער.

---

אין צוויי בענדער.

ע ר ס ט ע ר  ב אַ נ ד.

---

ניו יאָרק:
היברו פּאָבלישינג קאָמפּאַני
83—87 קאַנעל סטריט.
תרע"א.

# פאָרוואָרט.

אין אידיש זיינען שוין געשאַפען געוואָרען אַ שעהן ביסעל בעלעהרענדע ווערק פיר די נוצען פון אונזערע מאַסען; אָבער עס איז אַ מערקווירדיגע זאַך: וועהרענד אונזער ליטעראַטור איז פערהעלטניסמעסיג רייך אין פערפאַסונגען איבער הויכע ענינים, וויא קולטור־געשיכטע, נאַטור־וויסענשאַפט, פילאָזאָפיע א. ז. וו., איז זיא גאַנץ אָרים אין ווערק איבער עלעמענטאַרע (אָנפאַנגס־) קענטניסע, וועלכע זיינען דער גרונד־שטיין פון בילדונג און אַ נויטיגע פאָר־שטופע צו דיא דאָזיגע הויכע געגענשטענדע. בעזאָנדערס איז ביי אונז געבליבען לעדיג דער אָרט פיר געאָגראַפיע, וועלכע איז פיצללייכט דיא וויכטיגסטע פון אַלע עלעמענטאַרע ידיעות. אויסצופילען דיזען לעדיגען אָרט אין אונזער בעלעהרענדער ליטעראַטור ערשיינט דיזעס ווערק: געאָגראַפיע אָדער בעשרייבונג פון דער ערד.

צוזאַמענשטעלענדיג דיזע געאָגראַפיע האָט דער פערפאַסער געהאַט אין זינען, דאָס דיא פערזאָנען, וואָס וועלען זיא בענוצען, וועלען דאַרפען זיין זייערע אייגענע לעהרערס, און ער האָט זיא דעריבער בעאַרבייט אויף ברייטערען פּלאַן וויא דעם, לויט וועלכען געאָגראַפיעס זיינען צוזאַמענגעשטעלט ביי פעלקער, וועלכע ערהאַלטען זייערע עלעמענטאַרע קענטניסע אין שולען. אין יענע געאָגראַפיעס ווערט אַלעס געגעבען אין קורצע שטריכען, וויילמען לערנט זיי מיט דער הילף פון לעהרערס, וועלכע גיבען דיא ערקלערונגען מינדליך. אין דיזער געאָגראַפיע ווערט אַלעס געגעבען ברייט און גרייט אום מען זאָל זיא קענען לערנען אָהן זייטיגער הילף. אַחוץ דעם, וויל דיזע געאָגראַפיע איז בעשטימט פיר ערוואַקסענע פערזאָנען, זיינען אין איהר אויפגענומען געוואָרען מעהר

ענינים, ווי אין אירגענד וועלכען ניט=אידישען געאָגראַפישען לעהרבוך. מאַנכע ידיעות, וועלכע קומען אין דיזען ווערק, זיינען פיר יונגע שול=קינדער איבריג, אָבער פיר ערוואַקסענע זעלבסט=לעהרער זעהר וויכטיג.

דיזעס ווערק איז לויט דער נאַטירליכער אַיינטיילונג פון געאָגראַפיע געאָרדענט אין דריי טיילען, נעמליך: 1) מאַטעמאַטישע געאָגראַפיע, 2) פיזישע געאָגראַפיע און 3) פאָליטישע געאָגראַפיע. דער ערסטער טייל ענטהאַלט אַסטראָנאָמישע ידיעות איבער דיא ערד, וויא אויך איבער דיא אַנדערע הימלישע קערפערם, וועלכע געהערען צו דעם זונען=סיסטעם. דער צווייטער טייל ענטהאַלט ערקלערינגען איבער אַלע נאַטור=ערשיינונגען, וועלכע זיינען פערבונדען מיט דער ערד: וועטער, קלימאַט, לופט=ערשיינונגען, ליכט=ערשיינונגען; ערקלערונגען איבער פאָרמען פון לאַנד און וואַסער, איבער פלאַנצען, חיות און מענשען א. ז. וו. דער דריטער טייל ענטהאַלט בעשרייבונגען פון וועלט=טיילען, מדינות, פעלקער. פאָרמען פון רעגירונג, רעליגיאָנען, אינדוסטריע, האַנדעל א. ז. וו. יעדערער פון דיזע דריי טיילען איז לויט דיא פערשיעדענע ענינים געאָרדענט אין קאַפּיטלען. אום צו געבען דעם לערנער אַ מעגליכקייט גלייך צו געפינען אירגענד וועלכען איינצעלנעם געגענשטאַנד, מיט וועלכען ער אינטערעסירט זיך איין אויגענבליק, קומט צו דיזער געאָגראַפיע (צו ענדע פון ערסטען באַנד) אַ רעגיסטער נאָכ'ן אַלף=בית פון אַלע מעגליכע ענינים, וועלכע ווערען אין איהר בעהאַנדעלט.

דער מאַטעמאַטישער און פיזישער טייל פון דיזער געאָגראַפיע זיינען אויסגעשטאַטעט מיט פיעלע צייכנונגען און בילדער, וועלכע העלפען צו ערקלערען און מאַכען אינטערעסאַנטער דיא ענינים, וואָס ווערען דאָ בעהאַנדעלט.

דער פאָליטישער טייל איז צוגעפיהרט געוואָרען ביז דער נייעסטער צייט. אין דער לעצטע עטליכע יאָהר זיינען פאָרגעקומען פאָליטישע עראייגניסע, וועלכע האָבען געמאַכט ענדערונגען אין דער פאָליטישער געאָגראַפיע. דורך דעם אַמעריקאַניש=

שפּאַנישען קריעג אין 1898 איז קובאַ געוואָרען אַ רעפּובליק און שפּאַנישע טעררימאָריע איז איבערגעגאַנגען אין דעם בעזיץ פון דיא פעראייניגטע שטאַאטען; אין 1903 איז אין צענטראַל־אַמעריקאַ געבאָרען געוואָרען אַ נייע רעפּובליק — פּאַנאַמאַ; פאָריגען יאָהר איז פּאָרטוגאַל פון אַ מאָנאַרכיע געוואָרען אַ רעפּובליק א. ז. וו. דיזע אַלע פּאַסירונגען זיינען גענומען געוואָרען אין בעטראַכט אין דיא פּאָליטישע געאָגראַפיע איז אין דיזען ווערק אַרונטערגעבראַכט געוואָרען ביז איהר יעצטיגען שטאַנד. און ניט נאָר זיינען טעררימאָריעלע ענדערונגען נאָטירט געוואָרען, נאָר אויך אַזעלכע ערא‏יינגיסע, וויא דיא ענטדעקונג פון דעם נאָרד־פּאָל דורך פּירי און שעקקלטאָן׳ס רייזע צום זיד־פּאָל.

עס איז דאָ נויטיג אַן ערקלערונג וועגען די געאָגראַפישע און זאָנסט וויסענשאַפטליכע אויסדריקע, וועלכע ווערען בענוצט אין דיזען ווערק. אַזוי ווי אונזער מיטער־שפּראַך איז זעהר אָרים אין געאָגראַפישע בעצייכנונגען — זיא האָט נאָר דיא סאַמע געוועהנליכע, וויא: ערד, באַרג, טאָל, טייך א. ז. וו. — איז דער פערפאַסער געווען געצוואונגען דיא פעהלענדע אויסדריקע צו שאַפען. דאָס האָט ער געטהאָן מעהרסטענס איבערנעהמענדיג פון דייטש און פעראידישענדיג, וויא צ. ב. ים־בוזים (פון מעערבוזען), ים־שטראָס (פון שטראַססע), וואַסער־שייד (פון וואַססערשיידע) א. ז. וו. פיעלע וויסענשאַפטליכע אויסדריקע זיינען אָנגענומען געוואָרען גראַדע וויא זיי זיינען אין דיא אַנדערע שפּראַכען, אָבער זיי ווערען איין זייערע ערטער גענוג ערקלערט מען זאָל וויסען גענוי, וואָס זיי בעדייטען. אַלע געאָגראַפישע און וויסענשאַפטליכע אויסדריקע, וויא אַלע נעמען פון ערטער און פערזאָנען, ווערען אין דיזען ווערק אויך אָנגעגעבען אין ענגליש.

אין דער בעאַרבייטונג פון דיזער געאָגראַפיע זיינען בענוצט געוואָרען פיעלע שול־ביכער און העכערע וויסענשאַפטליכע ווערק. פיר דעם פּאָליטישען טייל האָבען אַלס הילפס־מיטלען געדיענט געאָגראַפישע לעהר־ביכער פון פערשיעדענע לענדער: פיר דיא פעראייניגטע שטאַאטען — שול־געאָגראַפיעס פון דיזען לאַנד, פיר

דייטשלאַנד—דייטשע שול־ווערק, פיר רוסלאַנד—אַ רוסישעס לעהרבוך (סמירנאָוו'ס געאָגראַפיע), פיר ארץ־ישראל — אַ לעהרבוך פון ירושלים (י. בלקינד, ידיעת כתיבת הארץ) א. ז. וו. דיא ידיעות איבער לענדער, וועלכע קומען אין דיזער געאָגראַפיע, זיינען צום גרעסטען טייל פון ערסטער האַנד.

געאָגראַפיע איז געוועהנליך אַ געגענשטאַנד, וועלכער פאָרדערט פון דעם לערנער פיעל געדולד, וויל דאָ האַנדעלט זיך פון איינלערנען נעמען פון ערטער, בעצייכנונגען פון דער אָרט־לאַגע פון געגענדען, פון דער גרויס פון שטח'ן און וויטקייטען, פון סטאַטיסטיק פון בעפעלקערונגען א. ז. וו. אין דיזער געאָגראַפיע איז אָבער אַחוץ דיזע טרוקענע איינצעלהייטען דאָ פיעל שטאָף, וואָס לעזט זיך אַנציהענד און פאָרדערט ניט מעהר וויא איין מאָל דורכלעזען אום צו געדענקען. דיא טרוקענע טיילען קען מען לערנען ביסלאַכוויז, וויעדערהאָלענדיג זיי פון צייט צו צייט, ביז מען ווערט מיט זיי היימיש. איינער פון דיא מיטלען צו בעהאַלטען אין זכרון געאָגראַפישע איינצעלהייטען איז זיי צו לעזען ביי געלעגענהייטען, ווען עס ווערט פון געוויסע מדינות, שטעדט, אינזלען א. ז. וו. גערעדט אין פערבינדונג מיט וויכטיגע נייעס. אין אַזאַ פאַל לאָזט איבער דאָס לעזען אַ גרעסערן רושם.

אַרויסגעבען אַ געאָגראַפיע אין אידיש איז געווען דער טרוים פון דעם פּראָפעסאָר זייט פיעלע יאָהרען און ער שעצט זיך יעצט איבער־גליקליך, וואָס דיזער חלום זיינער איז ענדליך פערווירקליכט געוואָרען. ער האָפט אַז דיזעס ווערק וועט געפינען אַ גרויסע פערברייטונג צווישען אונזערע מאַסען, וועלכע נויטיגען זיך אַזוי שטאַרק אין דיא ידיעות, וואָס ווערען אין איהם געגעבען.

ניו יאָרק, 10. מאַי, 1911.

# אינהאלט.

## איינלייטונג.



## ערסטער טייל.

### 1. קאַפּיטעל.



### 2. קאַפּיטעל.



### 3. קאַפּיטעל.

זייט

### 4. קאפיטעל.



### 5. קאפיטעל.



### 6. קאפיטעל.



### 7. קאפיטעל.



### 8. קאפיטעל.

# צווייטער טייל.

## 1. קאפיטעל.



## 2. קאפיטעל.



## 3. קאפיטעל.



## 4. קאפיטעל.

זייט

## 13. קאַפּיטעל.



## 14. קאַפּיטעל.



## 15. קאַפּיטעל.



## 16. קאַפּיטעל.

## ערסטער און צווייטער טייל.

מאטעמאטישע געאָגראפיע. — פיזישע געאָגראפיע.

# איינלייטונג.

## 1. געאָגראַפיע און איהר איינטהיילונג.

**געאָגראַפיע** (geography) איז דיא וויסענשאַפט, וועלכע בעשעפטיגט זיך מיט דער בעשרייבונג פון דער ערד און פון דיא ערשיינונגען, וועלכע זיינען פערבינדען מיט איהר. דיא אויפגאַבע פון געאָגראַפיע איז צו בעשרייבען דיא פאָרם פון דער ערד, דיא נאַטור־ערשיינונגען אויף איהר און אַרום איהר, דיא איינטהיילונגען פון איהר לאַנד און וואַסער, איהר ראָלע אַלס וואוינונג פיר מענשען און חיות א. ז. וו. דאָס וואָרט **געאָגראַפיע** בעשטעהט פון צוויי גריכישע ווערטער: **גע**, ערד, און **גראַפיין**, שרייבען; זיין בעדייטונג איז אַלזאָ: **ערד־בעשרייבונג**.

דיא לעהרע פון געאָגראַפיע איז פערבונדען מיט מעהרערע וויסענשאַפטען, פון וועלכע דיא וויכטיגסטע זיינען: דיא **אַסטראָנאָמיע** (astronomy) [וויסענשאַפט פון דיא שטערן], דיא **געאָלאָגיע** (geology) [וויסענשאַפט פון דיא מאַטעריאַלען פון דער ערד], דיא **מעטעאָראָלאָגיע** (meteorology) [וויסענשאַפט פון לופט־ערשיינונגען], דיא **נאַטור־געשיכטע** (natural history) [בעשרייבונג פון פלאַנצען, חיות, מענשען א. ז. וו.] און דיא **עטנאָגראַפיע** (ethnography) [בעשרייבונג פון נאַציאָנען, פעלקער א. ז. וו.].

דיא וויסענשאַפט פון געאָגראַפיע ווערט געוועהנליך איינגעטהיילט אין דריי אָפּטהיילונגען: **מאַטעמאַטישע געאָגראַפיע** (mathematical geography), **פיזישע געאָגראַפיע** (physical geography) און **פּאָליטישע געאָגראַפיע** (political geography).

מאַטעמאַטישע געאָגראַפיע בעהאַנדעלט דיא ערד אַלס הימ־

לישען קערפער. זיא בעשרייבט איהר פאָרם, ווייזט אָן איהר גרויס און ערקלערט איהר בעוועגונג אין וועלט-רוים; זיא לערנט, וויא דיא ערד איינצוטיילען און וויא צו בעשטימען דיא לאַגע פון ערטער אויף איהר. דיא בעשרייבונגען און ערקלערונגען פון דיזער אָפּטייר־לונג פון געאָגראַפיע זיינען געגרינדעט אויף אַסטראָנאָמיע.

פיזישע געאָגראַפיע בעצייכענט דיא פערשיעדענע פאָרמען פון לאַנד און וואַסער, וויא דיא נאַטור האָט זיי געמאַכט: וועלט-טיילען, אינזלען, בערג, טאָלען, ימים, טייכען א. ז. וו.; ערקלערט געאָלאָ־גישע ערשיינונגען, וויא ערדציטערניסען און איפרייסינגען פון וואולקאַנען; שילדערט לופט ערשיינונגען: ווינטען, טומאַן, רעגען, שנעע, וועטער, קלימאַט, אָפּשפּיעגלונגען פון ליכט א. ז. וו. און בעשרייבט דיא פערשיעדענע מינים פלאַנצען און חיות, וועלכע גע־פינען זיך אויף דער ערד. דיזע אָפּטיילונג פון געאָגראַפיע בערוהט אויף נאַטור-וויסענשאַפט.

פאָליטישע געאָגראַפיע בעשרייבט דיא ערד לויט איהר איינ־טיילונג אין מדינות און גיט ידיעות וועגען נאַציאָנען, פעלקער, זייערע ציוויליזאציאָנען, רעליגיאָנען, בעשעפטיגונגען, פאָרמען פון רעגיר־רונג א. ז. וו. דיזע אָפּטיילונג פון געאָגראַפיע געהערט צו עטנאָ־גראַפיע אָדער פעלקער-בעשרייבונג.

## 2. ענטוויקלונג פון דער געאָגראַפישער וויסענשאַפט.

**דער לערנער פון געאָגראַפיע וועט געוויס זיין נייגעריג צו וויסען עטוואָס איבער דיא ענטוויקלונג פון געאָגראַפישע קענטנים. אום דיזע נייגיערדע צו בעפריעדיגען וועלען מיר דאָ געבען אַ קור־צען איבערבליק איבער דיזע ניצליכע וויסענשאַפט.**

**געאָגראַפיע איז ניט קיין יונגע וויסענשאַפט, וועלכע איז גע־בּאָרען געוואָרען דיא לעצטע פּאָאָר הונדערט יאָהר; זיא איז דער פּראָדוקט פון טויזענדער יאָהרען און איהר אָנפאַנג, ווי דער אָנפאַנג פון אַסטראָנאָמיע, וואָרצעלט אין דיא טיעפע אַלטע צייטען פון דער מענשליכער געשיכטע.**

מיט דער קענטניס פון דער ערד און פון דיא פיזישע און אַסטראָנאָמישע ערשיינונגען, וועלכע זיינען פערבונדען מיט אונזער פּלאַנעט, האָבען זיך מענשען געמוזט אינטערעסירען פון דער צייט אָן, וואָס זיי האָבען אָנגעהויבען עטוואָס צו פערשטעהן און צו שאַפען, ווייל אַ בעקאַנטשאַפט מיט דיזע זאַכען איז זיי איינפאַך געווען נייטיג אין דעם טעגליכען קאַמפּף פיר זייער עקזיסטענץ. מלחמות, וועלכע האָבען אָפט געדאַרפט געפיהרט ווערען מיט פיינדליכע פעלקער, — דער פערקעהר פון האַנדעל, וועלכער איז צו יעדער צייט געווען אַ נויטווענדיגקייט, — דיא פערטיילונג פון טערריטאָריע צווישען פאַמיליען אָדער שבטים, וועלכע האָט פון צו צייט געמוזט פאָרקומען, — וואָלטען געווען אונמעגליך אָהן אַ בעקאַנטשאַפט פון לענדער און געגענדען;*) דעס־גלייכען וואָלט פעלד־אַרבייט געווען אונמעגליך אָהן אַ ידיעה פון דעם קלימאַט און דעם וועקסעל פון וועטערן, דיא איינטיילונג פון צייט—אָהן אַ ידיעה פון דעם גאַנג פון דער זון און דער לבנה א. ז. וו. נאַטירליך איז געאָגראַפישע קענטניס אין דיא ערסטע צייטען פון דער מענשליכער געשיכטע געווען זעהר בעשרענקט און ניט־וויסענשאַפטליך, און עס האָט געמוזט דויערן טויזענדער יאָהרען זיא זאָל גרייכען דיא שטופע, אויף וועלכער זיא געפינט זיך היינט־צו־טאָג.

מענשען זיינען בעקאַנט געוואָרען מיט דער ערד דורך וואַנדערונגען, וועלכע זיינען אָנפאַנגס אונטערגענומען געוואָרען צו דעם צוועק פון מלחמות און פון האַנדעל און שפּעטער מאַקי

*) דיא אידען פון דער ביבלישער צייט קענען דיענען אַלס אַ ביישפּיעל, וויא וויט מען האָט זיך שוין אין אַלטערטום אָפּגעגעבען מיט געאָגראַפיע. ווען עס האָט זיך אין יהושע׳ס צייטען געהאַנדעלט פון דער פערטיילונג פון טערריטאָריע צווישען 7 שבטים האָט יהושע אַרויסגעשיקט אַ קאָמיסיאָן מיט דעם אויפטראַג דורכצוגעהן דאָס לאַנד און צו מאַכען פון איהם אַ בעשרייבונג. וועגען דיזער קאָמיסיאָן בעריכטעט דיא ביבעל (יהושע י״ח ט) אין פאָלגענדע ווערטער: „וילכו האנשים ויעברו בארץ ויכתבוה לערים לשבעה חלקים על ספר״, ד. ה. די לייטע זיינען אוועק, זיינען דורכגעגאַנגען דאָס לאַנד און האָבען עס בעשריעבען אין אַ בוך נאָך דיא שטע־ט אין 7 טיילען. דאָס קלינגט וויא אַ בעריכט וועגען אַ מאָדערנער געאָגראַפישער קאָמיסיאָן!

מיט דעם צוועק צו לערנען און צו פאָרשען דיא וועלט. דיזע וואנדערונגען האָבען קודם-כל געפיהרט צו דער בעקאַנטשאַפט מיט דער אויבערפלעך פון דער ערד, דאַן מיט דער בעשאַפענהייט (נאַטור) פון איהר באָדען, מיט איהרע פלאַנצען און טיערע און מיט דיא בעזונדערע פיזישע ערשיינונגען, וועלכע זיינען פערבונדען מיט איהר אין פערשיעדענע געגענדען. דיא פאָרם פון דער ערד און איהרע בעציהונגען צו דיא הימלישע קערפּערס זיינען מענשען דער־גאַנגען דורך בעאָבאַכטונגען אויף דעם הימעל — אויף דיא זון, דיא לבנה און דיא שטערן. דיזע בעאָבאַכטונגען האָבען געפיהרט צו דער ענטדעקונג, דאָס דיא ערד האָט דיא פאָרם פון אַ באַל אָדער קוגעל, דאָס זיא שוועבט אין דעם פרייען רוים פון דער וועלט און איז אַ מיטגליעד פון דעם זונען-סיסטעם. נאָך וויי־טערע פאָרשונגען זיינען מענשען דערגאַנגען אַ מעטאָדע, וויא דיא ערד איינצוטיי־לען, צו בעשטימען דיא לאַגע פון ערטער, פעסטצושטעלען דיא לענג פון טעג און נעכט, דיא קלימאַטען פון יעדען אָרט א. ז. וו. דיא געאָגראַפישע וויסענשאַפט האָט זיך נאַטירליך פערפאָלקאָממט דורך דעם פאָרטשריט פון דיא אַלגעמיינע וויסענשאַפטען.

צווישען דיא פאַרצייטיגע פעלקער, וועלכע האָבען פיעל בייגעטראָגען צו דער בעקאַנטשאַפט מיט אונזער ערד, צייכנען זיך אויס פאַר אַלעמען דיא פעניציער, דאַן דיא גריעכען און דיא רוימער. דיא פעניצער, וועלכע זיינען געוועזען אַ פאָלק פון קויפלייט, האָבען אונטערגענומען געוואַגטע רייזען אין ווייטע אונבעקאַנטע לענדער וועגען זייער האַנדעל און האָבען אויף אַזאַ אַרט ענטדעקט מעהרערע געגענדען, וועלכע זיינען ביז זייער צייט פיר דיא אויסערע וועלט געוועזען אונבעקאַנט. זיי זיינען געוועזען דיא ערסטע, וואָס האָבען אויסגעפאָרשט דיא ברעגען פון דעם מיטעללענדישען מעער (ים הגדול); זיי זיינען דורכגעגאַנגען דיא גיבראַלטאַר-שטראָס און האָבען בעזוכט דיא וועסטליכע ברעגען פון שפּאַניען און אַפריקאַ. אַלכסנדר מוקדון, דער בעריהמטער גריעכישער קיסר, האָט דורך זיין מלחמה מיט פּערסיען און זיין עקספּעדיציאָן נאָך אינדיען אויך פיעל פערגרעסערט דיא קענטנים פון געאָגראַפיע; עקספּעדיציאָנען

פון דיא פטאָלעמעער פון עניפטען האָבען ענטדעקט אבּיסיניען און אויסגעפאָרשט דאָס אַראַבּישע מעער, וויא אויך דיא בּרעגען פון אַפריקאַ און אינדיען. דיא רוימער מיט זייערע מלחמות האָבען געעפענט פאַר דער וועלט כּמעט גאַנץ אייראָפּאַ און גרויסע טיילען פון אַזיען און אַפריקאַ.

געאָגראַפישע קענטנים איז זעהר פיעל געוואַקסען אין מיטעל־אַלטער. פון דעם 9טען ביז דעם 13טען יאָהרהונדערט האָבען פיעלע כּאַהאָמעדאַנישע רייזענדע בּעזוכט וויטע לענדער און האָבען פון זיי געמאַכט בּעשרייבּונגען. דיא נאָרמאַנען פון דענעמאַרק און נאָרוועגען האָבען דורך זייערע פיעלע געוואַגטע ים־רייזען זעהר פיעל בּיינעטראָגען צו געאָגראַפישע ענטדעקונגען; עס זיינע זאָגאַר דאָ בּעווייזע, אַז דיזע נאָרמאַנען האָבען מיט 900 יאָהר צוריק ענטדעקט אמעריקאַ (דעם נאָרדליכען טייל), נאָר דורך דעם, וואָס קאָלאָניסטען האָבען זיך דאָרטען ניט געקענט איינהאַלטען, איז דיזע ענטדעקונג פאַרגעסען געוואָרען. אַן איטאַליענישער ים־רייזענדער, מאַרקאָ פּאָלאָ (1254—1324), איז דורכגעגאַנגען גאַנץ אַזיען, און אַ צווייטער איטאַליענער, קריסטאָפער קאָלומבּוס, האָט אין 1492 ענטדעקט אַמעריקאַ. דיא אַרמעע פון לענדער־ענטדעקער, וועלכע זיינען געקומען נאָך דיזע, איז צו גרויס זיי דאָ אַלע צו דערמאָהנען.*)
עס איז דאָ נאָר וויכטיג צו בּעריכטען, דאָס זייט קאָלומבּוס'ן זיינען געמאַכט געוואָרען מעהרערע רייזען אַרום דער ערד, וועלכע האָבען בּעשטעטיגט, דאָס דיא ערד איז אַ רונדער קערפּער, וועלכער שוועבּט אין פרייען רוים.

אין אַלע צייטען, ווען ענטדעקער האָבען פערגרעסערט דיא קענטניס פון געאָגראַפיע, האָבען זיך געפונען געלעהרטע, וועלכע האָבען זיך בּעמיהט דיא אָנגעזאַמעלטע ידיעות צו סיסטעמאַטיזירען. דיזע געלעהרטע האָבען גלייך פון אָנפאַנג געזעהען, דאָס עס איז אוממעגליך צו בּעשטימען דיא לאַגע פון ערטער, ניט האָבּענדיג קיין פעסטע סימנים, אויף וועלכע מען זאָל זיך שטעניג קענען

*) ידיעות איבּער אַנדערע געאָגראַפישע ענטדעקונגען ווערען געגעבּען אין דעם צווייטען בּאַנד אין דיא בּעשרייבּונגען פון דיא וועלט־טיילען.

בעציהען, און זיי האָבען זיך גענומען איינצופיהרען אַ מעטאָדע, לויט וועלכער מען זאָל קענען בעצייכנען, וואו ערטער ליעגען, און אויס־רעכנען דיא ווייטקייט צווישען איין אָרט און אַן אַנדערן. דיא ערסטע פּראָבע איז געווען איינצוטיילען דיא אויבערפלעך פון דער ערד אין טיילען לויט דיא פערשידענע קלימאַטען און פערשידענע סאָרטען טיערע און פלאַנצען; דיזע מעטאָדע האָט אָבער ניט גוט געדיענט און מען האָט אויסגעפונען אַן אַנדערע, וועלכע איז געווען געגרינ־דעט אויף דער בעשטימונג פון דיא לענגסטע און קירצעסטע טעג אין פערשידענע ערטער דורך אַ שאָטענ־צייגער אָדער — וויא מען האָט עס אָנגערופען — אַ „גנאָמאָן". (דער גנאָמאָן איז געווען אַ סלופּאָק אָדער אַ זייל, וועלכען מען האָט אַוועקגעשטעלט מיט דעם צוועק צו בעאָבאַכטען דיא לענג פון דעם שאָטען.) דער שכל פון דיזער מעטאָדע איז בעשטאַנען אין דעם, דאָס פערגלייכענדיג דיא לענג פון דיא שאָטענס פון פערשידענע ערטער אין אַ בע־שטימטער צייט האָט מען געקענט אויסרעכנען, וואו דיא ערטער ליעגען און וויא ווייט זיי דאַרפען זיין איינע פון דיא אַנדערע. דיזע מעטאָדע, אָבוואָהל זיא איז געווען וויסענשאַפטליכער וויא דיא ערסטע, האָט נאָך אַלץ ניט צופריעדען געשטעלט און מען האָט געזוכט ווייטער ביז מען איז געקומען אויף דיא אידעע צו בעצייכ־נען אויף דער ערד־קוגעל אַן עקוואַטאָר, מעֶרידיאַנען, פּאַראַלעלען א. ז. וו. דיזע מעטאָדע האָט זיך אַרויסגעוויעזען אַלס זעהר פּאָל־קאָמען און זיא איז אָנגענומען ביז היינטיגען טאָג. דער פאָטער פון דיזער מעטאָדע איז געווען דער גריעכישער אַסטראָנאָם עראַטאָסטהענעס (196—276 פאַר קר.).

געאָגראַפישע ווערק אין דיא אַלטע צייטען זיינען מעהרסטענס בעשטאַנען אין איינפאַכע בעשרייבונגען פון ערטער, בעצייכנונגען פון בערג, טייכען, מאַרשרוטען א. ז. וו. דער ערסטער, וואָס האָט צוזאַמענגעשטעלט אַ סיסטעמאַטישע וויסענשאַפטליכע געאָגראַפיע איז געווען דער בעריהמטער אַסטראָנאָם פּטאָלעמעאוס (150 פאַר קר.). דיא מאַטעריאַלען, וועלכע ער האָט בענוצט פיר זיין ווערק זיינען געווען בעשרייבונגען פון מאַרשרוטען פון דיא רוימער, פערצייכנונ־

גען פון איסגעמאָסטענע שאָטענס דורך דעם גנאָמאָן (שאָטענ-צייגער) אין דיא פיער תקופות פון יאָהר א. ז. וו. דיזע רויהע מאַטעריאַלען האָט ער זיך בעמיהט צוזאַמענצושטעלען אין אַ סיסטעמאַטישער פאָרם. פטאָלעמעאוס'ס געאָגראַפיע איז אויך דאָס ערסטע ווערק, וואָס ענטהאַלט אַ וויסענשאַפטליכען פרינציפ, וויא אַזוי צוזאַמענצושטעלען לאַנד-קאַרטען. נאַטירליך איז דיזעס ווערק אין פיעלע הינזיכטען פעהלערהאַפט, ווייל דיא ידיעות, אויף וועלכע עס איז געווען געגרינדעט, זיינען ניט געווען קיין ריכטיגע. מען קען זיך אָבער פאָרשטעלען, דאָס ווען אַזאַ זשעניאַלער אַסטראָנאָם, וויא פטאָלעמעאוס איז געווען, וואָלט געהאַט פאַר זיך אַ פאָלקאָמענעם מאַטעריאַל, וואָלט זיין געאָגראַפישעס ווערק נאָך געווען נוצליך פיר שטודענטען פון געאָגראַפיע ביז היינטיגען טאָג.

געאָגראַפישע וויסענשאַפט איז געוואָרען פערפאָלקאָמט מיט דער אָנזאַמלונג פון גענויערע ידיעות איבער ערטער און מיט דעם וויטערען פאָרשטריט אין אַסטראָנאָמיע און נאַטור-וויסענשאַפט. פינקטליכע, קאָררעקטע געאָגראַפיע האָט מען ערסט אָנגעהויבען היבען אין דעם פאָריגען יאָהרהינדערט; מיט איין יאָהרהונדערט פריהער איז נאָך געאָגראַפישע קענטניס געווען זעהר בעשרענקט. דער בעריהמטער פראַנצויזישער שריפטשטעלער וואָלטעיר*) ערצעהלט פון אַ געאָגראַפישען ווערק (הובנער'ס געאָגראַפיע), וועלכעס איז צו זיין צייט אין איראָפּאַ געווען זעהר גאַנגבאַר און האָט ענטהאַלטען לעכערליכע אונפינקטליכקייטען, צ. ב. לויט דער דאָזיגער געאָגראַפיע איז אין איראָפּאַ ניטאָ קיין זעהר גרויסע היץ און קיין זעהר שטאַרקע קעלט. דער פערפאַסער האָט ניט געוואוסט — בעמערקט וואָלטעיר — אַז אין איראָפּאַ זיינען דאָ געגענדען, וואו מענשען קענען אומקומען פון היץ און ווידער ערטער (וויא נאָרד שוועדען און רוסלאַנד), וואו דער טהערמאָמעטער צייגט 34° אונטער דעם פריער-פונקט. דיא בעפעלקערונג אין איראָפּאַ גיט ער אָן אַלס 30 מיליאָן — בסך הכל אַ טעות (וויא וואָלטעיר זאָגט) — אין 70 מיליאָן, אין איראָפּאַ — הייסט עס ווייטער — איז ניטאָ

*) זעה Dictionnaire Philosophique, אַרטיקעל Georaphie.

אַ מייל לאַנד, וואָס זאָל ניט זיין בּעזעצט, וועהרענד עס זיינען נאָך יעצט דאָ אין יענעם וועלט־טייל מעהרערע גרויסע אונבּעוואוינטע שטרעקען. וואָלטעיר ציטירט פֿון יענער געאָגראַפיע נאָך לעבּערלייכּערע בּעהויפּטונגען. דער פאַקט, דאָס אַזאַ ווערק איז צו וואָלטעיר'ס צייטען (18טען יאָהרהונדערט) געווען זעהר אָנגענומען, ווייזט אונז קלאָר, דאָס געאָגראַפישע קענטניס איז נאָך דאַן געווען אויף א ניעדריגער שטופע.

אין דעם פאָריגען יאָהרהונדערט האָט דיא געאָגראַפישע וויסענשאַפט דורך דיא לייסטונגען פֿון פיעלע גרינטליכע פאָרשער געמאַכט אונגעהייער גרויסען פאָרטשריט. צווישען דיא וויסענשאַפטסלייט, וועלכע האָבּען פיעל געהאָלפען צו דיזען פאָרטשריט, צייכענט זיך בּעזאָנדערס אויס דער בּעריהמטער דייטשער רייזענדער פאָרשער אַלעקסאַנדער פאָן הומבּאָלדט (1769—1859). דיזען זשעניאַלען געלעהרטען האָט דיא געאָגראַפישע וויסענשאַפט זעהר פיעל צו פערדאַנקען דיא הויכע שטופע, וועלכע זיא האָט דערגרייכט אין אונזער צייט.



# ערסטער טייל:

## מאטעמאטישע געאגראפיע.

### 1. קאפיטעל.

### פארם פון דער ערד און איהר לאגע אין וועלט־רוים.

וואס איז דיא ערד? — איהר געשטאלט און לאגע. — מיינונג פון פארצייטיגע. — בעדייטונג פון אויבען און אונטען. — וויא דיא ערד האלט זיך אין רוים. — בעווייז, אז דיא ערד איז קיילאכדיג.

אונזער ערד איז א הימלישער קערפער, וויא דיא זון, דיא לבנה און דיא שטערן. גלייך וויא דיזע האט זיא א קיילאכדיגע געשטאלט און שוועבט אין פרייען רוים.

דיא פארצייטיגע מענשען האבען געגלויבט, דאס דיא ערד איז א פלאכער קערפער, וועלכער איז בעוואוינט בלויז פון איין זייט. דיזע אידעע איז ביי זיי געקומען דערפון, וואס זיי האבען ניט געהאט קיין ריכטיגען בעגריף פון דאס, וואס מען רופט אן אונטען און אויבען. זיי האבען זיך ניט געקענט פארשטעלען, אז דיא ערד איז א קיילאכדיגער קערפער, וועלכער שוועבט אין רוים און איז בעוואוינט פון אלע זייטען, ווייל דאן וואלטען דאך דיא זאכען, וואס געפינען זיך אויף דער אנדערער זייט פון זיי, אויסקומען

קאפויר און וואָלטען זיך ניט קענען האלטען. מיר ווייסען אָבער היינט, אז דער אונטען איז גאָר דער מיטעלפונקט פון דער ערד און דער אויבען איז איבעראל איבער איהר אויבערפלעך. אויף יעדען אָרט פון דער ערד־קוגעל קומען אויף אַזאַ אָרט אוים אונזערע פים צום אינטען און אונזערע קעפ צום אויבען. די זאַכען אויף דער ערד האלטען זיך דורך די קראפט פון צוציהונג, וועלכע ליעגט אין איהר מיטעלפונקט. דיזע קראפט ווירקט ניט בלויז נאָהענט פון דער ערד, נאָר אויך ווייט איבער איהר, און דאָס איז די אורזאַך, וואָרום זאַכען, וועלכע ווערען פריי־געלאָזען אין דער לופט, פאלען אַרונטער אויף איהר אויבערפלעך. (אַרונטערפאַלען מיינט אין אמת צוגעצויגען ווערען.) אַלע הימלישע קערפּערס בעזיצען אַזאַ צוציהונגס־קראפט און ווירקען מיט איהר איינע אויף די אַנדערע. די ערד האַלט זיך אין איהר אָרט אין וועלט־רוים דורך די צוציהונג פון דער זון.

אַז די ערד איז רונד און שוועבט אין פרייען רוים זיינען דאָ פּיעלע בעווייזע, פון וועלכע מיר וועלען דאָ געבען פאָלגענדע פינף:

1. וועלט־רייזענדע, וועלכע זיינען געגאַנגען אויף דער ערד אַלץ ווייטער און ווייטער אין אַ גלייכער ריכטונג, זיינען געקומען צוריק פון דער אַנדערער זייט אַרום צו דעם זעלביגען אָרט, פון וואנען זיי האָבען אָנגעפאַנגען זייער רייזע. ווען די ערד וואָלט ניט זיין פריי אַרום און אַרום, נאָר גרייכען מיט איהר מאַסע טיעף אין אָפּגרונד אַריין, וואָלט ניט מעגליך זיין זיא צו בערייזען אַרום און אַרום, געהענדיג אימער אין דער זעלביגער ריכטונג.

2. ווען די זון געהט אויף בעלייכט זיא צוערסט די אויבערסטע טיילען פון הויכע זאַכען, וויא צום ביישפּיעל די שפּיצען פון בערג, בוימער, דעכער פון הויכע געביידען א. ז. וו.; ווען זיא געהט אונטער בלייבען דיזע טיילען בעלויכטען לענגער אַלס די ניעדריגערע. ווען די ערד וואָלט זיין אַ פלאַכער קערפּער,

ניט קיין קיילאַכדיגער, וואָלט דיא זון אַלע ערטער, סיי הויכע סיי ניעדריגע, אימער בעלייכטען גלייך.

3. ווען זאַכען ערווייטערן זיך פון אונז פערליערען זיך פון אונזערע אויגען צוערסט זייערע אונטערסטע טיילע, נאַכהער דיא אויבערסטע; ווען זיי נעהערן זיך צו אונז איז פערקעהרט: ערשיינען פאַר אונז צוערסט דיא אויבערסטע טיילען, נאָכהער דיא אונטערסטע. צום ביישפיעל, ווען אַ שיף געהט אָפּ, פערשווינדט פון אונזער בליק צוערסט זיין בויך, נאָכהער זיין מאַסט; ווען עס קומט אָן, ערשיינט פאַר אונז פריהער זיין מאַסט, נאָכהער זיין בויך. ווען דיא ערד וואָלט זיין אַ פלאַכער קערפער, וואָלטען אַלע טיילען פון זאַכען, וועלכע ערווייטערן זיך פון אונז, זיך פערליערען מיט איין מאָל, און אַלע טיילען פון זאַכען, וועלכע נעהערן זיך צו אונז, וואָלטען ערשיינען פאַר אונז צו גלייכער צייט.

4. בשעת אַ פערפינסטערונג (לקוי) פון דער לבנה, וועלכע קומט דערפון, וואָס דיא ערד פערשטעלט פון איהר דיא זון (דיא לבנה קריעגט איהר שיין פון דער זון), וואַרפט אויף איהר דיא ערד אַ רונדען שאָטען. אַ רונדער שאָטען, פערשטעהט זיך, קען נאָר קומען פון אַ קיילאַכדיגען קערפער.

5. אַלע אַנדערע הימלישע קערפערס — דיא זון, דיא לבנה, דיא שטערן — האָבען אַ קיילאַכדיגע פאָרם. עס לעגט זיך אַלזאָ ניט אויפ'ן שכל, אַז דיא ערד זאָל מאַכען אַן אויסנאַהמע און זיין אַנדערש פון דיא איבריגע קערפערס, וועלכע שוועבען אין הימעל.

לויט עס איז ערפאָרשט געוואָרען, איז דיא קיילאַכדיגקייט פון דער ערד ניט קיין פאָלקאָמענע. ביי צוויי פונקטען — נאָרד (צפון) און זיד (דרום) — איז זיא עטוואָס פלאַך, אַזוי, דאָס זיא קומט אויס וויא אַ פלאַטשיגער באַל (פילקע). נאָר אין אַלגעמיין איז דיא ערד אַ רונדער קערפער.

דאָס, וואָס דיא ערד זעהט אונז אויס פלאַך, איז נאָר, ווייל איהר אויבערפלעך (שטח) איז זעהר גרויס (196,971,984 קוואדראַט־מיילען) און אויף איהר געפינען זיך פיעלע פלאַכע און בערגיגע ערטער. און פערגלייך מיט איהר גרויס שטערען דיזע פלאַכע און בערגיגע ערטער איהר קיילאַכדיגקייט גאַנץ וועניג, דען זיי שפּיעלען אַזאַ ראָלע אויף דער ערד־קיגעל, וויא דיא קליינינקע גריבעלאַך אָדער קרעצעלאַך אויף אַן אַפּעלסין.

## 2. קאפּיטעל.

# איינטיילונג פון דיא הימלישע קערפּערם.

פיקס־שטערן, פּלאַנעטען. — פּלאַנעטאָאידען. — נעבענ־פּלאַנעטען אָדער לבנות. — מאָרגענשטערן און אבענדשטערן. — קאָמעטען. — פאַלענדע שטערן. — דאָס זונענ־סיסטעם.

דיא הימלישע קערפּערס ווערען איינגעטיילט אין **פיקס־שטערן** (fixed stars), **פּלאַנעטען** (planets), **קאָמעטען** (comets).

פיקס־שטערן זיינען דיא הימלישע קערפּערם, וועלכע שטעהען פיקס (פעסט) אויף זייערע ערטער און האָבען זייער אייגענעם ליכט. דיא פיקס־שטערן צייכנען זיך אויס מיט אַ פינקעלדיגען שיין, וואָס עס צייגט, אַז דיא ליכטיגקייט איז זייער אייגענע, ניט קיין אָפּגעשפּיעגעלטע פון אַנדערע לייכטענדע הימלישע קערפּערס. דיא זון איז אַ פיקס־שטערן.

פּלאַנעטען זיינען דונקעלע הימלישע קערפּערם, וויא אונזער ערד. זיי בעוועגען זיך אַרום דיא זון און קריגען פון איהר זייער ליכטיגקייט.

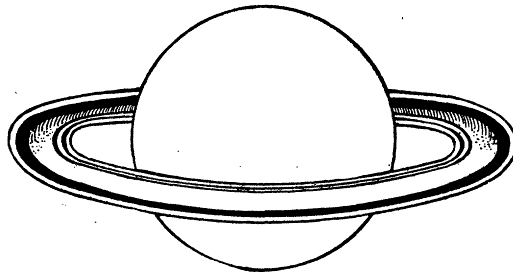
דיא פּלאַנעטען זיינען ניט אַלע גלייך אין זייער אומפאַנג (מאָס); עס זיינען דאָ גרויסע און קליינע. דיא בעקאַנטע גרויסע פּלאַנעטען זיינען: מערקור (Mercury), וועֶנוס (Venus), דיא ערד (Earth), מאַרס (Mars), יופּיטער (Jupiter), סאַטורן (Saturn), אוראַנוס (Uranus), נעפּטון (Neptue).*) צווישען דיא קרייזען פון מאַרס און יופּיטער בעוועגען זיך קליינע פּלאַנעטען, אָדער, וויא מען רופט זיי, פּלאַנעטאָאידען (planetoids), פון וועלכע עס זיינען יעצט בעקאַנט עטליכע הונ־דערט. דיזע זיינען אין פערגלייך מיט דיא איבענדערמאָהנטע זעהר קליין. דער גרעסטער פון דיא פּלאַנעטאָאידען, צערעס (Ceres), איז וועניגער וויא 500 מייל אין דורכמאָס. (דורכמאָס איז דיא גראַדע ליניע, וואָס געהט דורכ'ן מיטעלפּונקט פון איין זייט ביז דער אַנדערער).

מען הערט אָפט זאָגען מאָרגענשטערן (morning star) און אַבענדשטערן (evening star). דאָס זיינען פּלאַנעטען, וועלכע בעווייזען זיך פאַר זונען־איפגאַנג, אָדער פאַר זונען־אונ־טערגאַנג. פאַרצייטען, ווען מען האָט נאָך ניט געהאַט קיין ריכטי־גע ידיעה פון דיא בעוועגונגען פון דיא פּלאַנעטען, האָט מען געגלויבט, דאָס דיא מאָרגענשטערנס און דיא אַבענדשטערנס זיינען גאַנץ בעזונדערע הימלישע קערפּערס און מען האָט זיי זאָגאַר אָנ־גערופען מיט בעזונדערע נעמען. צום ביישפּיעל, ווען דער פּלאַנעט

*) מערקור, וועֶנוס, מאַרס, יופּיטער, סאַטורן זיינען עס דיא פּלאַנע־טען, וועלכע זיינען בעקאַנט ביי אידען מיט דיא נעמען: כ כ ב (שטערן), נוגה (גלאַנץ, שיין), מאַדים (רויטער שטערן), צדק (גערעכטיגקייט), שבתאי (שבת־שטערן). וועֶנוס הייסט נוגה, ווייל ער איז דער גלענצענד־סטער פון אַלע. מאַרס ווערט אָנגערופען מאדים, ווייל ער שלאָגט אָפּ אַ רויטער שיין (אדום — רויט).

ווענוס האָט זיך בעוויעזען אַלס מאָרגענשטערן האָט מען איהם אָנ־גערופען מיט דעם נאָמען פאָספאָרוס (Phosphorus) אָדער לוציפער (Lucifer) [ליכט], און ווען מען האָט איהם געזעהען אַלס אבענדשטערן האָט מען איהם אָנגערופען העספערוס (Hesperus) [אבענד].

איינינע פון דיא גרויסע פּלאַנעטען האָבען בעגלייטערס, וועלכע בעוועגען זיך אַרום זיי אין קרייזען. דיזע בעגלייטערס ווע־רען אָנגערופען סאַטעללימען (satellites) אָדער לבנות (moons). דיא ערד האָט איין לבנה, דער מארס צוויי, יופּיטער פינף, סאַטורן אכט, אוראַנוס פיער און נעפּ־טון איינע. ביי מערקור און ווע־נוס האָט מען נאָך קיין לבנות נים בעמערקט. דער פּלאַנעט

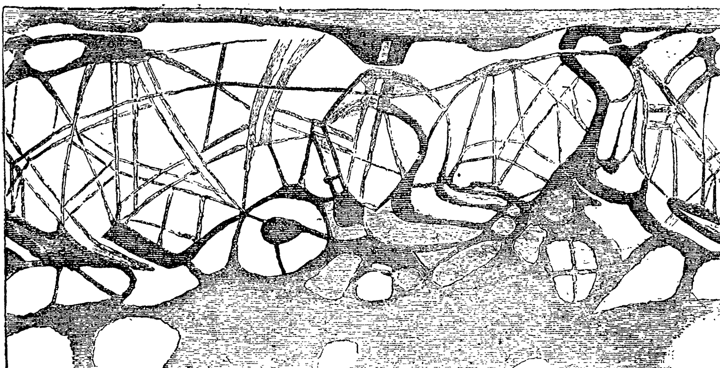

1. — סאַטורן מיט דעם רינג.

סאַטורן האָט נאָך אַ חוץ זיינע לבנות אַרום זיך אַ רינג, וועלכען מען קען זעהן דורך אַ טעלעסקאָפּ.

פּלאַנעטען בעשטעהען פון מאַטעריאַלען, וועלכע זיינען מעהר אָדער וועניגער דיא זעלביגע וויא דיא שטאָפען פון דער ערד און מאַנכע פון זייא זיינען אַרומגערינגעלט מיט אַן אַטמאָספערע (לופט־קרייז) וויא אונזערע. מען גלויבט, אַז אויף זיי געפינט זיך לעבען, האָטש עס קען זיין אין אַן אַנדערער פאָרם וויא אויף דער ערד.

פון אַלע פּלאַנעטען איז דער מארס בעאָבאַכט געוואָרען אַם מעהרסטען מיט דעם צוועק אויסצוגעפינען, אויב אויף איהם געפי־

נען זיך בעדינגונגען אָדער צייכענס פון לעבען. אַסטראָנאָמען זייד־נען דערגאַנגען, אַז אויף איהם איז דאָ לופט און וואַסער; זיי האָבען בעמערקט וואָלקענס איבער איהם און אויף מאַנכע טיילען פון זיין אויבערפלעך שנעע און אייז. מען האָט אויך ענטדעקט אויף זיין אויבערפלעך קאַנאַלען, וועלכע זיינען אַזוי רעגעלמעסיג, וויא



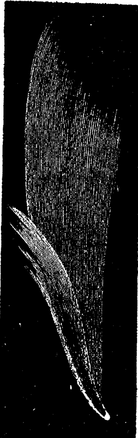
2. — קאַנאַלען פון מאַרס לויט דער בעאָבאַכטונג פון דעם איטאַליענישען אַסטראָנאָם סקיאַפּאַרעללי (Schiaparelli) אין 1881=1882.

זיי וואָלטען זיין קינסטליכע. אויב דאָס איז ניט קיין טוישונג איז דאָס אַ סימן, אַז אויף דעם מאַרס געפינען זיך אינטעליגענטע בע־שעפּעניסען, וויא מענשען.

קאָמעטען זיינען ליכטיגע הימלישע קערפּערס, וועלכע ער־שיינען מיט אַ שלעפּע וויא אַ בעזים.*) זיי בעשטעהען פון אַ שי־טערער שטויב=אַרטיגער מאַסע און געהען אַרום דיא זון אין אונגע־הייער לאַנגע מאַרשרוטען. קאָמעטען געהען ניט אַלע אַרום דיא

*) דיזע שטערן ווערען אין אידישע אַסטראָנאָמישע ביכער בעצייכענט מיט דעם נאָמען כוכבא דשביט.

זון אין איין ריכטונג, וויא דיא פלאנעטען, נאָר אין פערשיעדענע ריכטונגען: מאנכע געהען פון אָסט נאָך וועסט, מאנכע פון וועסט נאָך אָסט, מאנכע פון נאָרד נאָך זיד א. ז. וו. זייער גאנג איז אויף אזא ארט, דאָס צו איין צייט קומען זיי אויס גאָר אונגעהייער ווייט פון דער זון און צו אן אנ־דערער צייט גאָר נאָהענט פין איהר. מיר זעהען א קאָמעט, ווען ער געפינט זיך אין דעם נאָהענ־טען פונקט פון דער זון.



3. — דאנאטי'ס קאָמעט, 1858.

דער טייל פון א קאָמעט, וועלכער זעהט אויס רונד וויא א שטערן, הייסט דער קאָפּ (head); דיא שלעפע, וואָס זעהט אויס וויא א בעזים, ווערט אָנגערופען דער עק (tail). אי דער קאָפּ אי דער עק בעשטעהען פון א שיטערער מאסע, אָבער אין דעם קאָפּ איז דיא מאסע געדיכטער. דער שטאָף פון א קאָ־מעט איז אזוי שיטער און דורכזיכטיג, דאָס מען קען דורך איהם דורכזעהן דיא שטערן, אונטער וועלכע ער געהט פארביי. ניט נאָר דער עק איז אזוי דורכזיכטיג, נאָר אויך דער קאָפּ, וועלכער איז געדיכטער וויא דער עק.

קאָמעטען זיינען דאָ זעהר פיעלע און דיא צייטען פון זייערע וואנדערונגען ארום דיא זון זיינען פערשיעדען: מאנכע מאכען זייער קרייז אין א פאָאָר יאָהר און מאנכע אין צעהנדליגע און זאָגאר אין הונדערטער יאָהרען. צ. ב. דער קאָמעט, וועלכער איז בעקאנט מיט דעם נאָמען ענקקע (Encke), מאכט זיין מארשרוט אין 3 יאָהר 156 טעג; דער קאָמעט האללי (Halley), וועלכער האָט זיך בעוויעזען אין דעם זומער פון דיזען יאָהר (1910), מאכט זיין מארשרוט ארום דיא זון אין 75 יאָהר.

ווען קאָמעטען געפינען זיך אין דעם נאָהענטסטען פונקט פון דער זון קענען זיי קומען אַזוי נאָהענט פון דער ערד, דאָס זיי זאָלען זיך מיט איהר צוזאַמענשטויסען. דיא צוזאַמענשטויסונג פון אַ קאָמעט מיט דער ערד איז קיין געפאַהר פיר אונז, וויא אַלע האָבען אַמאָל געגלויבט און וויא מאַנכע גלויבען נאָך היינט, — ווייל דער שטאָף, פון וועלכען ער בעשטעהט, איז אַזוי לייכט און פיין, דאָס זיין דרוק האָט קיין ממשות ניט. לויט דיא נייעסטע פאָרשונגען וויזען, געפינט זיך אין דעם קאָמעטען-שטויב פיעל ציאַנאָגען גאַז (cyanogen gas). דאָס איז אַ גיפטיגער גאַז, אָבער דיא מאָס, וואָס קען אונז גרייכען דערפון אפילו, ווען אַ קאָמעט איז זעהר נאָהענט פון אונז, איז ניט גענוג, אַז מיר זאָלען עס פיהלען. דיא אַטמאָספערע פון דער ערד שטויסט אַלע אַזעלכע גאַזען צוריק. פאַרצייטיגע מענשען האָבען געגלויבט, דאָס דיא ערשיינונג פון אַ קאָמעט איז אַ סימן אויף מלחמות אָדער אויף אַנדערע אונגליקען. דאָס איז נאַטירליך לעכערליך און נאַריש!

מעהרערע קאָמעטען האָבען זיך עטליכע מאָל בעוויעזען און זיינען דערנאָך מעהר ניט ערשיענען. מען דענקט, אַז זיי זיינען געוואָרען צושטערט דורך צוזאַמענשטויסונגען פון אַנדערע הימלישע קערפּערם, מיט וועלכע זיי זיינען געקומען אין בעריהרונג. מיט איין קאָמעט, וועלכער איז בעקאַנט מיט דעם נאָמען ביעלאַ (Biela), האָט פּאַסירט גאָר אַ זאָנדערבאַרערע געשיכטע: ביי זיין ערשיינען אין יאַנואַר 1845 איז ער צוריסען געוואָרען אויף צוויי טהיילען, וועלכע האָבען אַרומגעוואַנדערט ניט וויט איינער פון אַנדערן און אַזוי איז דיזער קאָמעט וויעדער ערשיענען אין דעם יאהר 1852. זיין צוטהיילונג איז געקומען דערפון, וואָס ער האָט זיך געטראָפען צו נאָהענט מיט דער ערד.

אויסער דיא פיקס-שטערן, פּלאַנעטען און קאָמעטען זעהט מען

אין וועלט-רוים צייטענווייז נאָך א שטערן-אַרטיגע ערשיינונג. אין לויטערע נעכט בעמערקט מען מאַנכמאָל אויף'ן הימעל, וויא שטערן וואָלטען זיך אָפּרייסען פון זייערע ערטער און פליהען אַריבער אויף אַן אַנדער געגענד. אַזעלכע פליהענדע לייכטענדע קערפּערס ווערען געוועהנליך אָנגערופען פאַלענדע שטערן (shooting stars). דאָס זיינען אָבער אין אמת'ן ניט קיין שטערן, נאָר פון פּלאַנעטען אָפּגעבראָכענע שטיקלאַך, וועלכע קומען אריין אין אונזער אַטמאָספערע מיט אַן אונגעהייערער שנעלקייט און ווערען דורך דיא רייבונג פון דער לופט אַזוי ערהיצט, דאָס זייא ווערען ליכטיג. ווען דיזע פליהענדע ברוכשטיקער קומען צו דעם אָרט, וואו דיא ערד ווירקט מיט איהר ציציהונגס-קראַפט, צושפּרייטען זייא זיך וויא א שטויב אָדער צופלאַצען אין שטיקער און פאַלען צו דער ערד. דיזע אַרונטערפאַלענדע שטיקער ווערען אָנגערופען לופט-שטיינער (meteoric stones), וויסענשאַפטליך: מעטעאָריטען (meteorites) אָדער אַעראָליטען (aeroliths). צייטענווייז ערשיינען דיא פאַלענדע ברוכשטיקער וויא גרויסע פייערדיגע קוגלען: אַזעלכע ווערען אָנגערופען פייער-קוגלען אָדער באָלידען (bolides). מעהרערע לופט-שטיינער זיינען ענטדעקט געוואָרען און געפינען זיך אין מוזעאומס. זיי בעשטעהען פון א מאַסע, וואָס איז עהנליך צו אייזען, און זעהען אויס וויא גלאַזירט. פאַלענדע שטערן קומען פאָר צו יעדער צייט, אָבער אין א גרויסער צאָהל קען מען זיי זעהען אין אויגוסט און נאָוועמבער.



4. — פאַלענדע שטערן.

דיא זון, דיא פלאַנעטען און קאָמעטען, וועלכע בעוועגען זיך אַרום איהר, הייסען אַלע צוזאַמען דאָס זונענ-סיסטעם (solar system). דיא ערד אַלס אַ פלאַנעט, וואָס בעוועגט זיך אַרום דער זון, איז אַ טייל פון דיזען סיסטעם.

3. קאפיטעל.

## דיא גרויס פון פלאַנעטען און שטערן.

גרויס פון דיא הימלישע קערפּערס. — פאַרוואָס זעהען זיי אויס קליין? — ווייטקייט פון דיא פלאַנעטען פון דער ערד. — אונגעהייערע ווייטקייט פון דיא פיקס-שטערן. — ליכט-יאָהרען. — דער מילכ-וועג.

דיא פלאַנעטען און דיא פיקס-שטערן, וועלכע זעהען אונז אויס וויא קליינע קייקעלאַך אָדער פינטעלאַך, זיינען אין אמת'ן גרויסע קערפּערס. זייער גרויס איז פערשיעדען. מערקור, ווענוס, מאַרס און אונזער לבנה זיינען קלענער פון דער ערד; יופּיטער, סאַטורן, אוראַנוס, נעפּטון, זיינען גרעסער. יופּיטער איז דער גרעסטער פון אַלע; ער איז 1234 מאָל אַזוי גרויס וויא דיא ערד. דיא פיקס-שטערן, צווישען וועלכע עס ווערט אויך גערעכענט דיא זון, זיינען גאָר אונגעהייער גרויס. דיא דורכמאָסען (diameters) פון דער זון און פון דיא פלאַנעטען, לויט אַסטראָנאָמען האָבען אויסגערעכענט, זיינען פאָלגענדע: פון דער זון 866,540 מייל; פון מערקור 2,765 מייל; פון ווענוס 7,826 מייל; פון דער ערד 7,918 מייל; פון מאַרס 4,332 מייל; פון יופּיטער 87,380 מייל; פון סאַטורן 73,125 מייל; פון אוראַנוס 34,900; פון נעפּטון 32,900 מייל. צו האָבען מעהר בעגריף פון זייער גרויס דאַרף מען וויסען,

דאָס דער אומפאַנג פון אַ רונדען קערפּער, ד. ה. דיא מאָס אַרום און אַרום (circumference), איז אונגעפעהר $3\frac{1}{7}$ אַזוי גרויס וויא זיין דורכמאָס. צ. ב. דיא ערד, וועלכע איז 7,918 מייל אין דורכמאָס, איז אינגעפעהר 24,884 מייל אין אומפאַנג. דיא זון און דיא פּלאַנעטען זעהען אונז אויס קליין, ווייל זיי געפינען זיך זעהר ווייט פון אונז.

דיא ערד, וויא מיר זעהען זיא, איז אַ דונקעלער קערפּער, וועהרענד דיא אַנדערע פּלאַנעטען ערשיינען פאַר אונז ליכטיג. דאָס איז דערפאַר, ווייל מיר געפינען זיך אויף דער ערד און דיא פּלאַנעטען זיינען זעהר ווייט פון אונז. ווען מיר וואָלטען קענען אַרויפגעהן אויף איינעם פון דיא פּלאנעטען און בעאָבאַכטען דיא ערד פון דאָרטען, וואָלטען מיר זיא אויך זעהן בעלויכטען.

דיא ווייטקייטען פון דיא פּלאַנעטען פון דער זון זיינען: מערקור 36.000,000 מייל; וועגוס 67,000,000; דיא ערד 92,000,000; מאַרס 141,500.000; יופּיטער 483,300,000; סאַטורן 886,000,000; אוראַנוס 1,781.900,000; נעפּטון 2,791,600,000 מייל.

דיא פיקס־שטערן ערשיינען פאַר אונז וויא קליינינקע ליכטפינטעלאַך, דאָך איז יעדער פון זיי, לויט דיא אַסטראָנאָמען בעהויפּטען, אַ זון, אַרום וועלכער עס בעוועגען זיך פּלאַנעטען, קאָמעטען און לבנות. דיזע גרויסע הימלישע קערפּערס זעהען אונז אויס קליין נאָר דערפאַר, ווייל זיי זיינען אונגעהייער ווייט פון אונז.

דיא ווייטקייטען פון דיא פיקס־שטערן זיינען ניט צו בעגרייפען און ניט צו מעסטען מיט אונזערע שוואַכע מאָסען; ווען מיר זאָלען זיי אויסדריקען אין מיילען, וואָלטען מיר בעקומען אַ צאָהל, וועלכע מיר וואָלטען ניט נאָר ניט קענען בענעהמען מיט אונזערע מוחית, נאָר מיר וואָלטען זיי אַפילו ניט קענען איבערלעזען. אַסטראָנאָמען מעסטען דיא ווייטקייטען פון דיא פיקס־שטערן דורך

דיא צייט פון ליכט-וואַנדערונג. עס איז פעסטגעשטעלט, אַז ליכט וואַנדערט מיט דער שנעלקייט פון אונגעפעהר 186,000 מייל אַ סע־קונדע. פון דער לבנה, וועלכע איז 240,000 מייל וויט פון דער ערד, גרייכט אונז דאָס ליכט אין אונגעפעהר אַ סעקונדע מיט אַ פערטעל. דאָס ליכט פון דער זון, וועלכע איז פון אונז וויט 93,000,000 מייל, דערגרייכט אונז אין אַכט מינוט. פון דער זון ביז נעפּטון, אַ מהלך פון 2,791,600,000 מייל, וואַנדערט דאָס ליכט פון דער זון אונגעפעהר פיער שטונדען. דאָס ליכט, אָבער, פון דעם נעהענטסטען פיקס-שטערן אַלפאַ צענטאַורי (alpha Centauri), וואַנדערט ביז דער ערד אונגעפעהר פיער יאָהר און אַ פערטעל! דיא אַנדערע פיקס-שטערן זיינען נאָך ווייטער פון אונז; עס איז אַ סברא, אַז עס זיינען דאָ צווישען זיי אַזעלכע ווייטע, וואָס זייער ליכט וואַנדערט טויזענדער יאָהרען איידער עס קומט אָן צו דער ערד. עס איז אַלזאָ מעגליך, דאָס מיר זעהען איצטער שטערנ-שטראַהלען, וועלכע זיינען אַרויסגעגאַנגען צו דער צייט פון נאַפּאָלעאָנען, פון צעזאַר'ן, פון משה רבינו און פון נאָך פריהערדי־גע צייטען; און ווען הימלישע קערפּערס קענ'ען צושטערט ווערען איז אויך מעגליך, דאָס מיר זעהען שטראַהלען פון שטערן, וועלכע זיינען שוין לאַנג אויסגעלאָשען געוואָרען. *)

ביי נאַכט, ווען דער הימעל איז קלאָר, קען מען אויף דעם הימעל דערקענען אַ ברייטען העלען באַנד, וואָס ציהט זיך אַרום

*) דיא שטראַהלען, וועלכע געהען אַרויס פון אַ ליכטיגען קערפּער, יאָגען איינע דיא אַנדערע, און אַזוי וויא יעדער שטראַהל, צ. ב. פון אַלפאַ צענטאַורי, האָט פערלאָזען דעם שטערן פיער יאָהר איידער ער האָט אונז דערגרייכט, איז דער אָנבליק פון דעם שטערן פיער יאָהר אַלט. ווען דער שטערן וואָלט מיט אַמאָל אונטערגעהן, וואָלטען מיר נאָך איהם אַלץ געזעהע אַז זיין אָנבליק וואָלט פערשווינדען ערשט נאָך דעם, וויא דער לעצטער שטראַהל איז אונז פאַרבייגעגאַנגען.

דעם גאַנצען געוועלב פון נאָרד צו זיד און זעהט אויס וויא אַ מילכ־
וויסער פלעק. דיזער באַנד אין הימעל ווערט אָנגערופען דער
מילכ־וועג (milky way).*) מיט אַן אַסטראָנאָמישען טעלע־
סקאָפּ קען מען זעהן, אַז דיזער קלאָרער באַנד בעשטעהט פון אונ־
צעהליגע זעהר שוואכע שטערן, וועלכע מען קען ניט זעהן מיט'ן
נאַקעטען אויג. וועגען זייער אונגעהייערער וויטקייט פון אונז קו־
מען זיי אויס צוזאַמענגערוקט וויא איין שטיק און אַזוי מאַט, דאָס
זיי זעהען אויס וויא אַ שטיק וויסליכער נעבעל.

## 4. קאפיטעל.

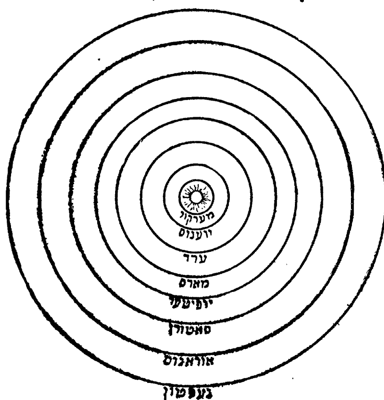
### אָרט פון דער ערד און בעוועגונגען פון פלאַנעטען.

לאַגע פון דער ערד אין זונען־סיסטעם. — בעוועגונג פון דיא פלאַנע־
טען. — פעריהעליום און אַפהעליום. — בעווייז פיר דיא אומדרע־
הונג פון דער ערד. — טעגליכע און יעהרליכע בעוועגונגען. —
שיינבאַרע בעוועגונגען פון זון און שטערן. — אייגענע
בעוועגונג פון דער זון.

דיא זון איז דער מיטעלפונקט, אַרום וועלכען עס ליעגען דיא
פלאַנעטען. ווען מען זאָל צייכנען אַכט קייקלאַך איינס אין אַנדע־
רען און אין סאַמע מיטען שטעלען אַ פונקט, וועלען דיא קייקלאַך
פאָרשטעלען דיא ערטער פון דיא פלאַנעטען און דער פונקט וועט

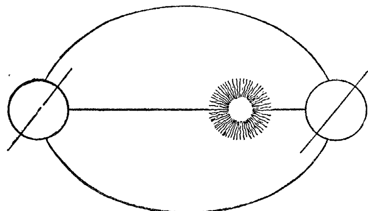
*) אין אידישע אַסטראָנאָמישע ספרים הייסט דיזער העלער באַנד
נתיב החלב. דיא תלמודיסטען האָבע דעם מילכ־וועג אָנגערופען נהר
דנור (טייך פון פייער) [ז. רש"ל ראַפּאָפּאָרט'ס בריעף אי סלאָנימסקי'ס
„תולדות השמים"]. דיא אַראַבער האָבע דאָס אָנגערופען „הימעל טייך", וואָס
איז פיעל עהנליך צו דעם תלמודישען נאָמען.

בעצייכנעט דעם אָרט פון דער זון. דאָס ערסטע קייקעל נאָכ'ן פּונקט וועט פאָרשטעלען דעם קרייז פון מערקור, דאָס צווייטע פון ווענוס, דאָס דריטע פון דער ערד, דאָס פערטע פון מאַרס, דאָס פינפטע פון יופּיטער, דאָס זעקסטע פון סאַטורן, דאָס זיעבעטע פון אוראַנוס, דאָס אַכטע פון נעפּטון.



5. — דאָס זונען־סיסטעם.

דיא פּלאַנעטען בעוועגען זיך און קרייזען אַרום דיא זון. דיא קרייזינג קומט פון דער ווירקונג פון צוויי קרעפטען: איינע איז דיא צוציהונג פון דער זון, דיא אַנדערע — דער שטויס, וואָס דיא פּלאַנעטען האָבען אָנפאַנגס געקריגען דורך ערגעץ אַ קראַפט. דיא קרייזען פון דיא פּלאַנעטען זיינען ניט גאַנץ רונד, נאָר לענגליך, אין דער פאָרם פון אַן איי — מען רופט זיי עלליפּסען (ellipses). אין דיזע עלליפּסען געפינט זיך דיא זון ניט גראַדע אין רעכטען מיטען, נאָר אָוועקגערוקט צו איינעם פון דיא ענדען, אַזוי דאָס דיא פּלאַנעטען אין זייער אַרומקרייזען אַרום דיא זון געפינען זיך אַמאָל נעהענטער צו איהר און אַמאָל ווייטער פון איהר. דיא זייט פון קרייז, וואו אַ פּלאַנעט קומט אויס נעהענטער צו דער זון, הייסט פּעריהעליום (perihelion) [זונען־נאָהענטקייט]; יענע זייט, וואו ער קומט אויס ווייטער פון דער זון, הייסט אַפהעליום


6. פּעריהעליום און אַפהעליום.

(aphelion) [זונענ־ווייטקייט]. עס זיינען דאָ בעשטימטע צייטען פיר יעדען פלאַנעט, ווען ער געפינט זיך אין איין זייט און ו׳ען ער געפינט זיך אין דער אַנדערער. דיא ערד געפינט זיך אין פעריהעליום (נעהענטסטען פונקט פון דער זון) דעם 1טען יאַנואַר און געפינט זיך אין אַפהעליום (ווייטסטען פונקט פון דער זון) דעם 1טען יולי.

יעדערער פון דיא פלאַנעטען האָט אַ צווייפאַכע בעוועגונג: איינע ארום זיך אַליין און אַ צווייטע ארום דיא זון. אַ פלאַנעט דרעהט זיך אַרום זיך אַליין וויא אַ ראָד אַרום אַן אַקס און אַזוי דרעהענדיג זיך וואַנדערט ער כסדר אין אַ קרייז אַרום דעם מיטעל־פונקט פון דעם זונענ־סיסטעם. אונזער ערד אַלס פלאַנעט בעוועגט זיך אויך אויף דעם אופן, דאָס הייסט אַרום זיך אַליין וויא אַ ראָד אַרום אַן אַקס און אַרום דיא זון אין אַ קרייז.

דיא אַסטראָנאָמישע וויסענשאַפט האָט פיעלע בעווייזע פיר דיא בעוועגונג פון דער ערד און פון דיא פלאַנעטען אין אַלגעמיין, אָבער דיזע בעווייזע זיינען צו טיעף פיר דעם דורכשניטליכען לערנער פון געאָגראַפיע. דאָך איינער פון זיי, אַ בעוויז פיר דיא אומדרעהונג פון דער ערד, קען פיר פיעלע זיין פערשטענדליך. דיזער בעוויז איז געשטיצט אויף דער וויסענשאַפט פון מעכאַניק און בעשטעהט אין דעם, דאָס דיא געוויכט פון זאַכען איז פערשיעדען אין פערשיעדענע ערטער פון דער ערד.

דיא וויסענשאַפט פון מעכאַניק לערנט, דאָס אַ קערפּער, וואָס דרעהט זיך אַרום אַ מיטעלפונקט, זוכט זיך צו ערווייטערן פון דעם דאָזיגען מיטעלפונקט, און וואָס שנעלער דיא בעוועגונג, איז דיזע שטרעבונג אַלץ שטאַרקער. דיזע אייגענשאַפט פון אַ קערפער אין בעוועגונג ווערט אָנגערופען פליה־קראַפט (centrifugal force).
ווען אַ קיילאַכדיגער קערפער, וויא דיא ערד, דרעהט זיך אַרום זיך

וויא אַרום אַן אַקס, מאַכען דיא קערפּערס, וועלכע געפינען זיך אויף איהם, בעוועגונגען אין קרייזען פון פערשיעדענער גרויס. דער קרייז איבער׳ן סאַמע מיטען פון קוגעל איז דער גרעסטער און דיא קרייזען, וואָס געהען נאָך דיזען פון ביידע זייטען, זיינען אַלץ קלענער, וואָס נעהענטער זיי זיינען צו דיא ענד-פּונקטען פון דער אַקס. ביי דיא ענדען ווערען דיא קרייזען פערשוואונדען אין פּונקטען. וואָס גרעסער דער קרייז, איז דיא בעוועגונג אַלץ שנעלער און דיא פליה-קראַפט שטאַרקער; וואָס קלענער דער קרייז איז דיא בעוועגונג אַלץ לאַנגזאַמער און דיא פליה-קראַפט שוואַכער. ביי דיא ענד-פּונקטען הערט דיא בעוועגונג אין גאַנצען אויף און דיא פליה-קראַפט ווערט אין גאַנצען פערשוואונדען. קערפּערס, וועלכע געפינען זיך איבער׳ן מיטעלסטען קרייז, מאַכען דיא שנעלסטע בעוועגונג, און קערפּערס, וועלכע געפינען זיך פון ביידע זייטען, מאַכען אַלץ לאַנגזאַמערע אומדרעהונגען, וואָס נעהענטער זיי זיינען צו דיא ענד-פּונקטען. קערפּערס, וואָס געפינען זיך ביי דיא ענד-פּונקטען גופא, האָבען גאָר קיין בעוועגונג ניט.

לויט דעם געזעץ פון פליה-קראַפט וואָלטען דיא קערפּערס, וואָס געפינען זיך אויף דער ערד געדאַרפט אָבגעשטויסען ווערען פון איהר, נאָר דאָס ווערט געשטערט דורך איהר צוציהונגס-קראַפט, וועלכע איז שטאַרקער אַלס איהר פליה-קראַפט. אָבער אַזוי וויא דיא צוציהונגס-קראַפט, וועלכע ליעגט אין דעם מיטעל-פּונקט פון דער ערד, ווירקט גלייך פיר יעדען טייל אָדער אָרט פון דעם שטח פון דער ערד און דיא פליה-קראַפט איז ניט איבעראַל גלייך, איז דיא צוציהונגס-קראַפט אַלץ גרעסער, וואָס ווייטער עס איז פון דעם מיטעל-קרייז צו דיא ענד-פּונקטען. אויף דיא ענד-פּונקטען גופא, וואו עס הערט אין גאַנצען אויף דיא פליה-קראַפט, איז דיא צוציהונגס-קראַפט אַם שטאַרקסטען. פון דעם איז לייכט צו

פערשטעהן, אַז אַלע קערפּערס דאַרפען זיין שווערער אין געוויכט וויאָס נעהענטער זיי זיינען צו דיא פּאָלען, וואו דיא צוציהונגס־קראַפט ווירקט מעהר אויף זיי, און זיין גרינגער אין געוויכט, וואָס נעהענטער זיי זיינען צום מיטעל קרייז, וואו דיא צוציהונגס־קראַפט ווירקט וועניגער אויף זיי. דורך פערשיעדענע פּראָבען, וועלכע געלעהרטע האָבען געמאַכט איז בעוויעזען געוואָרען, אַז דיא געוויכט פון קערפּערס איז טאַקי פערשיעדען אין דיא פערשיעדענע געגענדען פון דער ערד. עס איז אויסגערעכענט געוואָרען, אַז אַ קערפּער, וועלכער וועגט אויף דעם מיטעל־קרייז פון דער ערד (עקוואַטאָר) 289 פונט, וועגט ביי איהרע ענד־פּונקטען (דיא פּאָלען) 290 פונט. דיזע פערשיעדענהייט פון געוויכט אויף דער ערד בעוויזט פּאָזיטיוו, אַז זיא דרעהט זיך.

דיא וואַנדערונגען פון דיא פּלאַנעטען זיינען אין דער ריכטונג פון וועסט (מערב־זייט) צו אָסט (מזרח־זייט). דיא צייטען פון דיא אומדרעהונגען פון דיא פּלאַנעטען אַרום זיך אַליין, וויא אויך דיא צייטען פון זייערע אומקרייזונגען אַרום דיא זון, זיינען פערשיעדען, וויא פּאָלגט:

1) מערקור דרעהט זיך אום אין 24 שטונדען 5 מינ.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ווענוס | " | " | " | " | 23 | " | 21 | " | |
| דיא ערד | " | " | " | " | 23 | " | 56 | " | 4 סעקונד. |
| מאַרס | " | " | " | " | 24 | " | 37 | " | 23 |
| יופּיטער | " | " | " | " | 9 | " | 55 | " | 26 |
| סאַטורן | " | " | " | " | 10 | " | 29 | " | 17 |
| אוראַנוס | " | " | " | " | 9 | " | 30 | " | |

נעפּטון — דיא צייט פון זיין אומדרעהונג נאָך ניט אויסגעפונען.

2) מערקור קרייזט אַרום דיא זון אין 88 טעג.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ווענוס | " | " | " | " | 226 | " |

דיא ערד קרייזט אַרום דיא זון אין $365\frac{1}{4}$ טעג.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| מאַרס | „ | „ | „ | „ | „ | 1 | יאָהר | 321 | טעג. |
| יופּיטער | „ | „ | „ | „ | „ | 11 | „ | 313 | „ |
| סאַטורן | „ | „ | „ | „ | „ | 28 | „ | 167 | „ |
| אוראַנוס | „ | „ | „ | „ | „ | 84 | „ | 7 | „ |
| נעפּטון | „ | „ | „ | „ | „ | 164 | „ | 284 | „ |

וויא מען זעהט, מאַכען דיא פּלאַנעטען, וועלכע געפינען זיך נעהענטער צו דער זון, זייערע אומקרייזונגען אין וועניגער צייט, און דיא, וואָס געפינען זיך ווייטער פון איהר, מאַכען זייערע אומקריי־זונגען אין לענגערע צייט. דאָס ערקלערט זיך מיט דער שטאַרקערער אָדער שוואַכערער צוציהונג פון דער זון. אויף דיא נעהענטערע פּלאַ־נעטען ווירקט דיזע קראַפט שטאַרקער, געהען זיי שנעלער, אויף דיא ווייטערע — שוואַכער, געהען זיי לאַנגזאַמער.

אַסטראָנאָמיע לערנט, דאָס דיא ערד, וויא דיא אַנדערע פּלאַ־נעטען, וואַנדערט אַרום דיא זון, אָבוואָהל אונז זעהט אויס, דאָס דיא זון וואַנדערט גאָר אַרום דיא ערד. דיא בעוועגונג פון דער זון איז אָבער נאָר אַ שיינבאַרע, אַן אויסגעדוכטע. עס דוכט זיך אונז אויס, אַז דיא ערד שטעהט און דיא זון „געהט אויף“ און „געהט אונטער“, טאַקי דערפאַר, ווייל מיר בעוועגען זיך מיט דער ערד. מיר האָבען גראַדע דיא זעלביגע טוישונג, ווען מיר פאָהרען אויף אַן אייזענבאַהן. ווען דיא וואַגאָנען, אין וועלכע מיר זיצען, לויפען שנעל (מען דאַרף וויסען, אַז דיא בעוועגונג פון דער ערד איז זעהר אַ שנעלע) דוכט זיך אונז אויס, אַז מיר שטעהען אויף אַן אָרט און דער וועג מיט אַלץ, וואָס געפינט זיך אויף איהם, לויפט אונז פאַרביי. מיט דער בעוועגונג פון דער ערד ווערען אויך ער־קלערט דיא פאָלגענדע ערשיינונגען אויף דעם הימעל.

בעאָבאַכטענדיג דעם הימעל אין אַ קלאָרע נאַכט בעמערקט

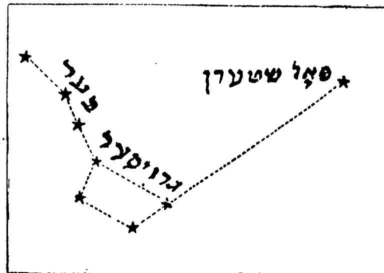
מען, דאָס דיא שטערן האַלטען זיך אין בעוועגען. דיא שטערן, וואָס געפינען זיך ביים האָריזאָנט אין אָסט (מזרח זייט) שטייגען אַרויף, דיא, וואָס געפינען זיך ווייטער אין דער הויך, רוקען זיך צו ועסט (מערב-זייט), און דיא נאָך ווייטערע קימען נעהענטער צום וועסטליכען האָריזאָנט. נאָך דעם, וויא דיא שטערן, וועלכע מען האָט צוערסט געזעהען ביים אָסטליכען האָריזאָנט, רוקען זיך אַוועק, בעמערקט מען, וויא עס רוקען זיך אָן אין יענער געגענד אַלץ אַנדערע שטערן. דיזע בעוועגונג געהט אָן כסדר און אין 24 שטונדען רוקען זיך אַזוי איבער אַלע שטערן, וואָס געפינען זיך אין הימעל-געוועלב רונד אַרום איבער דער ערד. דיזע שטערנ-בעוועגונג געהט אָן ביי טאָג אַזוי גוט וויא ביי נאַכט, נאָר אין טאָג-צייט קענען מיר דיא שטערן ניט זעהן צוליעב דער ליכטיגקייט פון דער זון, וועלכע פערשלאָגט זייער שיין. דער בעאָבאַכטער וועט אויך בעמערקען, דאָס ביי אַלע דיזע בעוועגונגען בלייבט דיא לאַגע פון איינע שטערן צו דיא אַנדערע ניט געענדערט; עס זעהט אויס, אַזוי וויא דער הימעל-געוועלב אַליין וואָלט זיך אַרום אונז בעווע-גען און מיטציהען מיט זיך דיא שטערן. דיזע בעוועגונג פון דעם הימעל-געוועלב פון אָסט נאָך וועסט איז ניט קיין ווירקליכע, נאָר אַ שינבאַרע; דאָס איז צו פערדאַנקען דער טעגליכער אומדרעהונג פון דער ערד אין דער אומגעקעהרטער ריכטונג פון וועסט נאָך אָסט. ווייל מיר פיהלען ניט אונזער אייגענע בעוועגונג דוכט זיך אונז אויס פערקעהרט, אַז דער הימעל-געוועלב מיט דיא שטערן בע-וועגען זיך אַרום אונז.

ווען מען קוקט זיך צו צו דיא שטערן אין הימעל פיר פיעלע אַבענדען נאָכאַנאַנד בעמערקט מען נאָך עפּעס: דיא שטערן, וועל-כע האָבען צו א געוויסער שטונדע אין אַ פריהערדיגען אָבענד זיך געפונען אין אַ געוויסען פונקט אין אָסט, געפינען זיך צו דער זעל-

ביגער שטונדע מיט איינִיגע אַבענדען שפּעטער אַוועקגערוקט ווייר־
טער פון דעם אָסטליכען האָריזאָנט. לאָמיר בעאָ־אַכטען, ווען אַ
געוויסער שטערן שי נט אויף צוערסט פאַרנאַכט אין אָסט און פאָרט־
זעצען דיא בעאָבאַכטונג פיר איינִיגע אָבענדען כסדר, וועלען מיר
בעמערקען, דאָס דער זעלביגער שטערן וועט מיט יעדען טאָג צו
דער זעלביגער צייט ערשיינען אַלץ אין אַ ווייטערן פונקט פון דעם
אָסטליכען האָריזאָנט. דאָס זעלביגע וועלען מיר אויך בעמערקען
אין בעצוג אויף אַלע איבריגע שטערן, וועלכע בעדעקען דעם הי־
מעל־געוועלב. דיא שטערן, וואָס האָבען זיך אין אַ פריהערדיגער
צייט געפונען אין דער הויך איבער'ן קאָפּ, געפינען זיך שפּעטער
אַוועקגערוקט צום וועסטליכען האָריזאָנט, און דיא, וואָס געפינען
זיך צו וועסט, פערליערען זיך גאָר פון אונז אין אָבענד־צייט און
שפּעטער הייבען מיר זיי גאָר אָן צו זעהען פאַר זונען־אויפגאַנג.
אין דעם פערלויף פון אַ יאָהר רוקען זיך אַזוי איבער אַלע שטערן
אַרום אונז, און דאַן ווידערהאָלען זיך דיזע ערשיינונגען אין דער
זעלביגער אָרדנונג. דיזע לאַנגזאַמע איבעררוקינג פון דיא שטערן
אין דעם פערלויף פון אַ יאָהר איז אויך אַ שיינבאַרע, אויסגעדוכטע,
וויא דיא טעגליכע שטערן־בעוועגונג, און מען האָט דאָס צו פער־
דאַנקען דער יעהרליכער בעוועגונג פון דער ערד אַרום דיא זון.
דיא שטערן קומען אונז אויס יעדען אָבענד אַוועקגערוקט פון דאָר־
טען, וואו זיי האָבען זיך געפונען דעם פריהערדיגען אָבענד צו דער
זעלביגער צייט, ווייל מיר אַליין רוקען זיך אָפּ מיט יעדען טאָג אויף
אַ געוויסע שטרעקע אין דעם וועלט־ריים אין דער ריכטונג פון וועסט
נאָך אָסט.

עס איז צו בעמערקען, דאָס דיזע שיינבאַרע בעוועגונגען קו־
מען נאָר פאָר ביי דיא שטערן, וועלכע ליעגען אין אַ קרייז איבער
אונזער קאָפּ צו אָסט און וועסט. דיא שטערן, וועלכע געפי־

נען זיך אין אַ ווייטען נאָרד־פונקט אָדער זיד־פונקט פון הימעל, נעהמען קיין אַנטייל ניט אין דיזע בעוועגונגען און ערשיינען אימער אויף דיא זעלביגע ערטער. דאָס איז איינפאַך דערפאַר, ווייל דער נאָרד־פונקט און דער זיד־פונקט פון דער ערד בלייבען אימער אין דיא זעלביגע פאָזיציאָנען. פיר אונז איינוואוינער פון דיא נאָרדליכע געגענדען זיינען דיא שטערן פון דעם זידליכען פונקט ניט זיכטבאַר; מיר קענען נאָר זעהען דיא שטערן פון דעם נאָרדליכען פונקט. אין דעם נאָרדליכען פונקט געפינט זיך אַ גרופע פון שטערן, וועלכע מען זעהט אין דיא נאָרד־געגענדען דעם גאַנצען יאָהר אויף דעם זעלביגען אָרט. דיזע שטערנ־גרופע ווערט אָנגערופען דער גרויסער בער (Ursa Major) און בעשטעהט פון 7 העלע שטערן, פון וועלכע פיער זיינען צושטעלט אין אַ פיער־עק, אָדער אין דער פאָרם פון אַ קאַסטען, און דריי אין אַ שורה אין דער קרים. טיעפער צו נאָרד נאָך דיזער גרופע געפינט זיך אַן איינצעלנער שטערן, וועלכער ווערט אָנגערופען דער פאָל־שטערן (Pole-star), ווייל ער ליעגט אין דעם




7. — גרויסער בער און פאָל־שטערן.

סאַמע נאָרד־פונקט אָדער פאָל פון הימעל. (עס וועט ווייטער ער־קלערט ווערען וואָס איז אַזוינס אַ פאָל.) דיא צייכנונג 7 ווייזט דיא פאָזיציאָנען פון דעם גרויסען בער און פון דעם פאָל־שטערן.

לויט אַסטראָנאָמישע פאָרשונגען בעוועגט זיך אויך דיא זון, נאָר איהר בעוועגונג איז אויף אַזאַ אַרט, דאָס אין בעציהונג צו דער ערד און צו דיא פלאַנעטען אין אַלגעמיין ענדערט זיא ניט איהר אָרט — זיא בלייבט אימער אין דעם מיטעלפונקט פון זייערע

קרייזען. דיא זון, וויא דיא פּלאַנעטען, האָט צוויי בעוועגונגען: איי־
נע אַרום זיך אַליין און דיא צווייטע אין אַ קרייז אין דעם וועלט־
רוים ערגעץ אַרום אַ שטערן.*) דיא בעוועגונג פון דער זון אַרום
זיך אַליין האָבען אַסטראָנאָמען ענטדעקט דורך פלעקען, וואָס גע־
פינען זיך אויף איהר אויבערפלעך, וועלכע ערשיינען, פערשווינדען
און ערשיינען ווידער צו בעשטימטע צייטען. מען האָט דערפון
דערגאַנגען, אַז זיא דרעהט זיך אום אַרום זיך אַליין איין מאָל אין
25 טעג. דיא זון דרעהט זיך אין דער ריכטונג פון וועסט נאָך
אָסט און ווירקענדיג מיט איהר צוציהונגס־קראַפט אויף דיא פּלאַ־
נעטען, דרעהט זיא זיך מיט זיי צוזאַמען, אימער בלייבענדיג אין
מיטעלפּונקט פון זייערע קרייזע. בעוועגענדיג זיך אין איהר אייגע־
נעם קרייז אין דעם וועלט־רוים שלעפּט זיא מיט אַלע פּלאַנעטען,
לבנות, קאָמעטען — דיא גאַנצע פאַמיליע פון דעם זונען־סיסטעם!

---

## 5. קאַפּיטעל.

## צייכענס צו בעשטימען לאַגע און אָרט אין וועלט־רוים.

פאָרגעשטעלטע ליניעס און קרייזען. — אַקס, פּאָלען, עקוואַטאָר און מערידיאַן. — נאָרד־פּאָל און זיד־פּאָל. — גראַדען, מינוטען, סעקונדעס. — האָריזאָנט, זעניט און נאַדיר. — וועלט־פּונקטען.

---

אום צו קענען בעשטימען דיא לאַגע פון דיא הימלישע קער־
פערס און זייערע ערטער אין וועלט־רוים אין בעציהונג צו דער
ערד, מעלט מען זיך אוים דעם לעערען רוים פון הימעל אַרום און

*) דיא אייגענע בעוועגונג פון דער זון איז ענטדעקט געוואָרען פון דעם בעריהמטען ענגלישען אַסטראָנאָם הערשעל (Herschel).

אַרום וויא אַ קוגעל און אויף דיזער קוגעל שטעלט מען זיך פאָר פערשיעדענע ליניעס, פונקטען און קרייזען. דיא פאָרגעשטעלטע צייכענס אויף דער הימעל־קוגעל זיינען: אַן אַקס (axis), פּאָלען (poles), אַן עקוואַטאָר (equator) און אַ מערידיאַן (meridian).

אַן אַקס איז אַ גראַדע ליניע, וואָס ווערט געצויגען פון איין ענד פון אַ קוגעל דורכ'ן מיטעלפונקט ביז צום אַנדערן ענד. מען קען עס זיך פאָרשטעלען וויא אַ דורכגעשטאָכענע שפּילקע דורכ'ן ריכטיגען מיטען פון אַ באַל (פילקע). עס מאַכט ניט אויס, אויב דיזע ליניע ווערט געצויגען פון אָסט צו וועסט, פון נאָרד צו זיד, אָדער פון אויבען צו אונטען, ווייל אַלע דיזע ליניעס וועלען זיין גלייך; נאָר צו אַסטראָנאָמישע און געאָגראַפישע צוועקען ווערט אַן אַקס אימער פאָרגעשטעלט צווישען דיא פונקטען פון נאָרד (צפון־זייט) און זיד (דרום־זייט).

פּאָלען הייסען דיא ענד־פונקטען פון אַן אַקס — דיא אויסערע פונקטען פון דער קוגעל, צווישען וועלכע עס ליעגט דיא פאָרגע־שטעלטע גראַדע ליניע. דיא ענד־פונקטען ליעגען צו נאָרד און צו זיד. דער ענד־פונקט, וואָס קומט אויס צו נאָרד, הייסט נאָרד־פּאָל (North pole); דער ענד־פונקט, וואָס קומט אויס צו זיד, הייסט זיד־פּאָל (South pole). דער נאָרד־פּאָל פון דער הימעל־קוגעל איז אין דעם פונקט, וואו עס געפינט זיך דער פּאָל־שטערן, וועלכער איז בעשריעבען געוואָרען אין דעם פריהערדיגען קאַפּיטעל.

עקוואַטאָר איז אַ קרייז־ליניע אַרום דעם מיטען פון דער הי־מעל־קוגעל אָדער פון אַ הימלישען קערפּער אין דער ריכטונג פון אָסט און וועסט. דיזע קרייז־ליניע שטעלט מען זיך פאָר וויא אַ גאַרטעל איבער דעם מיטען פון דער קוגעל אויף אַ גלייכער ווייט־קייט פון דיא פּאָלען. דער עקוואַטאָר טיילט דיא קוגעל אין צוויי גלייכע העלפטען אָדער האַלב־קוגלען (hemispheres): דיא

נאָרדליכע האַלב־קוגעל (Northern hemisphere) און דיא זידליכע האַלב־קוגעל (Southern hemisphere). [דער טייטש פון עקוואַטאָר איז: גלייכטיילער.]

מערידיאַן איז אַ קרייז־ליניע, וועלכע געהט אַרום דיא קוגעל דורך ביידע פּאָלען אין אַ קרייץ איבער דעם עקוואַטאָר. דער מע־רידיאַן טיילט דיא קוגעל אין צוויי העלפטען צווישען אָסט און וועסט, אָדער אין אַן אָסטליכע האַלב־קוגעל (Eastern hemi-sphere) און אַ וועסטליכע האַלב־קוגעל (Western hemisphere). [דער טייטש פון מערידיאַן איז: מיטטאָג־ליניע. ער־קלערונג איבער דעם ווייטער אין 10. קאַפּ.]

פיר אַסטראָנאָמישע רעכנונגען ווערען דיא קרייז־ליניעס פון דער הימעל־קוגעל און פון דיא הימלישע קערפּערס געטיילט אין אין 360 חלקים, וועלכע ווערען אָנגערופען גראַדען (degrees). פיר גענויערע בעשטימונגען ווערט יעדער גראַד געטיילט אין 60 חלקים און יעדער פון דיזע חלקים ווידער אויף 60 חלקים א. ז. וו. אַ 60טעל גראַד הייסט אַ מינוט (minute); אַ 60טעל מינוט הייסט אַ סעקונדע (Second).*) דורך דיזע איינטיילונג פון דיא פאַרגעשטעלטע קרייזען קענען דיא אַסטראָנאָמען בעשטימען דיא לאַגע און דיא ווייטקייט פון הימלישע קערפּערס.

ווען מיר בליקען אַרום אונז אויף אַ פרייען אָרט אונטער'ן הימעל דוכט זיך אונז אויס, דאָס אַרום און אַרום לאָזט זיך אַראָפּ דער הימעל איבער דער ערד ווי אַ האַלבע קוגעל. דער קרייז אַרום און אַרום, וואו — וויא עס שיינט אונז — הימעל און ערד קומען זיך צוזאַמען, הייסט דער האָריזאָנט (horizon). ווען אַ הימלישער קערפּער, צום בייספּיעל דיא זון, געפינט זיך איבער דיזען קרייז,

*) אין מאַטעמאַטיק איז אָנגענומען יעדען קרייז צו טיילען אויף אַזאַ אַרט. עס מאַכט ניט אויס, ווי גרויס אָדער וויא קליין אַ קרייז איז, דיא פּער־העלטנים פון דיא טיילען וועט אימער זיין דיא זעלביגע.

אזוי דאס מיר קענען איהם זעהען, הייסט עס, אז ער געפינט זיך איבער דעם האריזאנט (above the horizon); ווען ער געפינט זיך אונטער דיזען קרייז, אזוי דאס אונזער בליק קען איהם נים גרייכען, הייסט עס, אז ער איז אונטער דעם האריזאנט (below the horizon). דער סאמע מיטעלפונקט פון הימעל איבער דעם האריזאנט, גראדע איבער אונזער קאפ, ווערט אנגערופען דער שייטעל-פונקט אדער זעניט (zenith); דער סאמע מיטעלפונקט פון הימעל אונטער דעם האריזאנט, דאס הייסט פון דער אנדערער זייט ערד-קוגעל געגען אונזערע פים (מען דארף נים פערגעסען, אז דיא ערד שוועבט אין לופטען און האט א הימעל פון אלע זייטען) הייסט פוס-פונקט אדער נאדיר (nadir).

אויף דעם האריזאנט אונטערשיידט מען פיער זייטען אדער פונקטען (points): אסט (East) [מזרח-זייט], וועסט (West) [מערב-זייט], נארד (North) [צפון-זייט], זיד (South) [דרום-זייט]. אסט איז דער פונקט פון אונזער וועלט, וואו דיא זון געהט אויף; וועסט איז דער פונקט, וואו דיא זון געהט אונטער; נארד איז דער פונקט, וועלכער קומט אוים צו דער לינקער האנט, ווען מען שטעהט מיט'ן פנים צו אסט; זיד איז דער פונקט, וועלכער קומט אוים צו דער רעכטער האנט, ווען מען שטעהט מיט'ן פנים צו אסט. דיזע פיער זייטען זיינען דיא הויפט-פונקטען (cardinal points). צווישען דיזע אונטערשיידט מען נאך צווישען-פונקטען (intermediary points). דער פונקט צווישען זיד און אסט הייסט זיד-אסט (South-East); דער פונקט צווישען זיד און וועסט הייסט זיד-וועסט (South-West); דער פונקט צווישען נארד און אסט הייסט נארד-אסט (North-East); דער פונקט צווישען נארד און וועסט הייסט נארד-וועסט (North-West).

---

## 6. קאפיטעל.

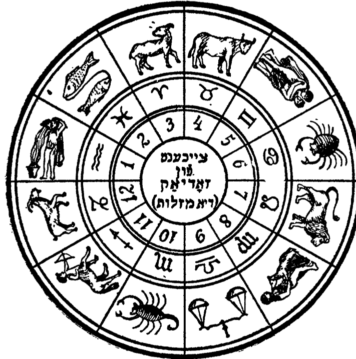
# דער וועג פון דער ערד אין הימעל־קרייז.

דער זאָדיאַק. — דיא עקליפטיק. — פונקטען פון גלייכנאַכט און זונשטאַנד. — דיא קניפלאַך. — דיא טראָפּיקען. — לאַגע פון דער ערד'ס אַקס.

אויבען (אין 4. קאַפּיטעל) איז שוין ערקלערט געוואָרען, אַז דאָס, וואָס מיר זעהען, אַז דיא זון וואַנדערט אַרום דיא ערד, איז עס בלויז שיינבאַר, אויסגעדוכט, דען אין אמת'ן וואַנדערט דיא ערד אַרום דיא זון. פון בעקוועמליכקייט וועגען שאַדט אָבער ניט אָנצו־נעהמען, אַז דיא זון בעוועגט זיך, נאָר מען זאָל אימער האָבען אין זינען, אַז וואו מען רעדט פון דער בעוועגונג פון דער זון אַרום דיא ערד, מיינט מען עס דיא בעוועגונג פון דער ערד אַרום דיא זון.

דיא פאַרצייטיגע אַסטראָנאָמען האָבען בעשטימט דעם גאַנג פון דער זון אַרום דעם קרייז פון הימעל דורך שטערנ=גרופּען, וועל־כע ליעגען אין דעם דאָזיגען קרייז. זיי האָבען בעמערקט, אַז פון צייט צו צייט אין דעם פערלויף פון יאָהר געפינט זיך דיא זון ביי אַנ־דערע שטערן, און זיי האָבען געמערקט איהר וועג פיר יעדען חדש דורך שטערנ=סטאַציאָנען. זיי האָבען דעם גאַנצען קרייז איינגעטיילט אין צוועלף חלקים צו 30 גראַד (אַ קרייז ווערט געטיילט אין 360 גראַד — 30 גראַד איז אַלזאָ אַ צוועלפטעל פון קרייז) און יעדע שטערנ=גרופּע, וועלכע דיא זון געהט פאַרביי יעדען מאָנאַט, האָבען זיי בעצייכענט מיט דעם נאָמען פון אַ פיגור, וועלכע זיא האָט פאָרגעשטעלט לויט זייער פאַנטאַזיע. דיא שטערנ=גרופּע, אונטער וועלכער דיא זון געפינט זיך אין אַפּריל, האָבען זיי אַ נאָמען געגע־

בען בּאראַן (Aries); דיא צווייטע פון איהר, אונטער וועלכע דיא זון קומט אוים אין מאי, האָבען זיי אָנגערופען אָקס (Taurus), אין אויף אַזאַ אַרט דיא ווייטער־ריגע: צווילינג (Gemini), קרעבּס (Cancer), לייב (Leo), יונגפרוי (Virgo), וואָגשאָל (Libra), סקאָר־פּיאָן (Scorpio), בּויגענ־שיעסער (Sagittarius), שטיינבּאָק (Capricornus), וואסערמאַן (Aquarius), פיש (Pisces). דיא מעהרסטע בּעצייכנונגען, וויא מען זעהט, זיינען געוועזען נעמען פון טיע־רע (חיות). דאָס זיינען עס דיא




8. — דיא צייכענס פון זאָדיאַק.

דיא ציפער בּעצייכנען דיא מאָנאַטען: 1 — יאַנואַר, 2 — פעבּרואַר, 3 — מערץ, 4 — אַפּריל, 5 — מאי א. ז. וו.

צוועלף מזלות, וועלכע זיינען בּיי אונז אידען בּעקאַנט מיט דיא נעמען: טלה (שעפּס, בּאראַן), שור (אָקס), תאומים (צווילינג), סרטן (קרעבּס, ראַק), אריה (לייב), בּתולה (מיידעל), מאזנים (וואָגשאָל), עקרב (עקדעש), קשת (בּויגען), גדי (ציעג), דלי (עמער), דגים (פיש)*). דער קרייז פון דיזע שטערנ־גרופען ווערט אָנגערופען טיער־קרייז אָדער זאָדיאַק (zodiac) און דיא שטערנ־גרופען אַליין ווערען אָנגערופען צייכענס פון

*) דיזע נעמען שטעהען עס איבּער דיא טאַבּעלען פון דיא חדשים אין אונזערע לוחות, אָפט מיט בּילדערלאך דערבּיי. דיא בּילדערלאך קומען אויך אין מאַנכע מחזורים בּיי „תפלת גשם״ פיר שמיני עצרת, וואו עס ווערען דערמאָהנט דיא צוועלף מזלות.

**זאָדיאַק, אָדער, וויא אידען רופען זיי: מזלות.*)**

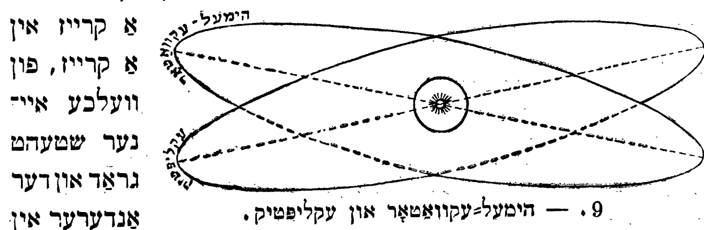
דיזע איינטיילונג פון דעם וואַנדערונגס־קרייז פון דער זון שטאַמט פון גאַנץ אַלטע צייטען, מען גלויבט פון דיא כאַלדעער אָדער עגיפּטער. יעצט האָט זיא שוין ניט מעהר אַזאַ ווערט, וויא זיא האָט געהאַט פריהער. זיא ווערט נאָך בענוצט אין קאַלענדאַרען (לוחות) און אַלס לייכטעס מיטעל פאָרצושטעלען דעם גאַנג פון דער זון אָדער דער ערד, אָבער אין דער פראַקטישער אַסטראָנאָמיע ווערט זיא ווייניג געברויכט. דאָס איז דערפאַר, ווייל מען האָט בעמערקט, דאָס דיא צייכענס פון זאָדיאַק אָדער טיער־קרייז בייטען זייערע פּאָזיציאָנען און הערען אויף צו שטימען מיט דיא מאָנאַטען. דער גריכישער אַסטראָנאָם היפּאַרכוס (געלעבט 140 יאָהר פאַר קריסטוס'ן) האָט שוין צו זיין צייט ענטדעקט, דאָס דיא שטערנ־גרופּען פון זאָדיאַק רוקען זיך לאַנגזאַם אַוועק פון זייערע ערטער. דאַמאָלס איז דער אונטערשיעד נאָך געווען אונבעדייטענד, היינט מאַכט עס שוין אַן אונטערשיעד אויף אַ גאַנצען צייכען. אַזוי, דאָס דער וועג פון דער זון אין אַפּריל, וואָס איז געלעגען אין דיא שטערן פון באַראַן (מזל טלה), ליעגט יעצט צווישען דיא שטערן פון דיא פיש (מזל דגים); איהר וועג פון מאַי, וועלכער האָט זיך געפונען אונטער דיא שטערן פון אָקס (מזל שור), געפינט זיך יעצט צווישען דיא שטערן פון באַראַן א. ז. וו. עס איז אויסגערעכענט,

*) אויך דיא פּלאַנעטען ווערען אָנגערופען מזלות. דאָס וואָרט מזל בעדייט אין העברעאיש שטערן און נאָך דעם ביישפּיעל פון אַנדערע שפּראַכען האָט עס אויך געקריגען דיא בעדייטונג פון גליק. מען האָט אַמאָל געגלויבט (און מאַנכע גלויבען נאָך היינט), אַז יעדער מענש ווערט געבאָרען אונטער דעם איינפלוס פון אַ געוויסען שטערן, און פון דיזען שטערן הענגט אָפּ זיין גליק אָדער אויפפיהרונג אויף דער וועלט. מען האָט צ. ב. געגלויבט, אַז דער וואָס ווערט געבאָרען אונטער דעם מזל נוגה (ווענוס) וועט זיין אַ רייכער און אַ נאָכלויפער נאָך פרויען; דער וואָס ווערט געבאָרען אונטער'ן מזל מאַדים (מאַרס) וועט זיין אַ גנב און אַ רוצח א. ז. וו.

דאָס דיא אַוועקרוקונג פון דיא מזלות בעטרעפט 1 גראַד פון דעם קרייז אין $71\frac{1}{2}$ יאהר. לויט דיזער רעכנונג רוקט זיך איבער דער גאַנצער טיער-קרייז און קומט צוריק צו דער זעלביגער פּאָזיציאָן אין 25,860 יאָהר. דיזע איבעררוקונג פון דיא מזלות הייסט פּאָ-רויסגאַנג אָדער פּרעצעסיאָן (precession). דיא מזלות רי-קען זיך איבער אין דער ריכטונג פון אָסט (מזרח-זייט) צו וועסט (מערב-זייט), דאָס הייסט אין דער געגענריכטונג פון דעם גאַנג פון דער ערד און דיא אַנדערע פּלאַנעטען.

דער זאָדיאַק אָדער טיער-קרייז שטעלט פאָר אַ קרייז-באַנד פון 16 גראַד דיא ברייט. דיזער שטערן-באַנד לויפט עטוואָס אין דער קרים צו נאָרד (צפון-זייט) און זיד (דרום-זייט) און פונקט איבער זיין מיטען, אויף אַ גלייכער ווייטקייט פון 8 גראַד פון ביי-דע זייטען, ליעגט דער קרייז, אונטער וועלכען עס וואַנדערט דיא זון (דאָס מיינט אייגענטליך דיא ערד). דיזער קרייז ווערט אָנגערו-פען עקליפּטיק (ecliptic), וועלכעס מיינט: פערפינסטערונגס-קרייז. ער ווערט אַזוי אַנגערופען, ווייל דיא לבנה אין דער צייט פון איהר פערפינסטערונג (לקוי) געפינט זיך אונטער איהם אָדער נאָהענט דערביי.

דיא עקליפּטיק און דער הימעל-עקוואַטאָר קומען אויס וויא אַ קרייז אין אַ קרייז, פון וועלכע איי-נער שטעהט גראַד און דער אַנדערער אין



9. — הימעל-עקוואַטאָר און עקליפּטיק.

דער קרים, קרייצענדיג איינער דעם אַנדערן. דעם עקוואַטאָר קע-מען זיך פאָרשטעלען וויא אַ גרויסען רייף, וואָס שטעהט אין דער

ריכטונג פון אָסט און וועסט (מזרח און מערב), און דיא עקליפּטיק וויא אַ רייף, וואָס שטעהט אין יענעם אָפּגענייגט האַלב צו נאָרד (צפון) און האַלב צו זיד (דרום) אויף אַ ווינקעל פון $23\frac{1}{2}$ גראַד פון ביידע זייטען. אין דיזער לאַגע שניידען זיך דורך דיא עקליפּטיק און דער הימעל-עקוואַטאָר ביי צוויי פונקטען. דיזע דורכשניט-פונקטען ווערען אָנגערופען דיא גלייכנאַכט-פונקטען (equinoxes), ווייל ווען דיא זון געפינט זיך ביי זיי זיינען דאַמאָלס אויף דער ערד טאָג און נאַכט ביידע גלייך לאַנג. דיא גלייכנאַכט-פונקטען הייסען אויך נאָדען (nodes), דאָס הייסט: קניפּלאַך. דיא נאָדע, דורך וועלכע דיא זון געהט דורך פון זיד צו נאָרד, הייסט דיא אויפשטייגענדע נאָדע (ascending node); דיא נאָדע, דורך וועלכע דיא זון געהט דורך פון נאָרד צו זיד, הייסט דיא אַרונטערשטייגענדע נאָדע (descending node). דיא ווייטסטע פונקטען פון דער עליפּטיק צו נאָרד און זיד — דיא ווייטסטע פון דעם עקוואַטאָר — ווערען אָנגערופען דיא זונשטאַנד-פונקטען (solstices), ווייל ווען דיא זון געפינט זיך ביי זיי שיינט עס, וויא זיא וואָלט אויף איינינע צייט געבליעבען שטעהן. דיזע פונקטען פון דער עקליפּטיק הייסען אויך ווענד-פונקטען אָדער טראָפּיקען (tropics). דער נאָרדליכער ווענד-פונקט הייסט דיא טראָפּיק פון קרעבס (tropic of Cancer); דער זידליכער ווענד-פונקט — דיא טראָפּיק פון שטיינבאָק (tropic of Capricorn).

אין איהר וואַנדערונג אַרום איהר קרייז שטעהט דיא אַקס פון דער ערד אין אַ געקרימטער פּאָזיציאָן; זיא קומט אויס צוגענייגט צו דעם שטח (פלעך) פון איהר קרייז אַזוי, דאָס זיא מאַכט מיט איהם אַ ווינקעל פון $66\frac{1}{2}$ גראַד, דאָס הייסט אַ ווינקעל, וואָס איז מיט $23\frac{1}{2}$ גראַד קלענער פאַר אַ גלייכען ווינקעל, וואָס

ווערט גערעכענט 90 גראד. (ווען דיא אַקס פון דער ערד וואָלט געשטאַנען גלייך, וואָלט עס געהייסען, אז זיא מאַכט מיט דעם שטח פון איהר קרייז אַ גלייכען ווינקעל.) אויסער דיזער נייגונג פון דער ערד'ס אַקס פון אויבען נאָך אונטען ווערט זיא נאָך אימער ביסלאַכווייז אָפּגענייגט פון צפון און דרום, אַזוי וויא זיא זאָל שטרעבען זיך איבערצודרעהען מיט איהרע פּאָלען. דיזע ווענדונג פון דער אַקס איז גענוי בעאָבאַכט געוואָרען און אַסטראָנאָמען ערקלערען זיא מיט דעם, דאָס דיא ערד איז אַ פּלאַטשיגע קיגעל. צוליעב דיזער פאָרם פון דער ערד ווירקט דיא צוציהונגס־קראַפט פון דער זון און פון דער לבנה אויף איהר אַזוי, דאָס איהר אַקס ווערט אימער אַלץ מעהר און מעהר אָפּגענייגט פון איהר פּאָזיציאָן אין צפון און דרום. דיזער לאַנגזאַמער ענדערונג פון דיא פּאָזיציאָנען פון דיא פּאָלען האָט מען עס צו פערדאַנקען דיא איבעררוקונג פון דיא מזלות. עס איז פעסטגעשטעלט, אַז דיא פרעצעסיאָן (דער פאָרויסגאַנג פון דיא מזלות) קומט ניט פון דער ווירקליכער בעוועגונג פון דיא שטערנ־גרופּען פון טיער־קרייז, נאָר פון דער לאַגע פון דער ערד'ס אַקס, וועלכע בייט ביסלאַכווייז איהר פּאָזיציאָן פון צפון און דרום. דיא איבעררוקונג פון דיא מזלות איז גראַדע אַזאַ טוישונג, וויא דיא בעוועגונג פון דער זון אַרום דיא ערד. בעוועגענדיג זיך מיט דער ערד, דוכט זיך אונז אויס דאָס דיא אַנדערע הימלישע קערפּערס מאַכען עס בעוועגונגען אַרום אונז.

---

## 7. קאפיטעל.

# דיא בעוועגונגען פון דער ערד און דיא זון.

צוויפאַכע בעוועגונג פון דער ערד. — דיא אָרביטע. — ענטשטעהונג פון טאָג און נאַכט. — וועקסעל פון פריהלינג, זומער, הערבסט און ווינטער. — דיא לענג פון טעג און נעכט. — גלייכנאַכטען און זונשטאַנדען. — טאָג און נאַכט אויפ'ן עקוואַטאָר און אויף דיא פאָלען.

אונזער ערד, וויא דיא אַנדערע פּלאַנעטען, האָט א צוויפאַכע בעוועגונג: איינע אַרום איהר אַקס, דאָס הייסט, אַרום זיך אַליין, און אַ צווייטע אין אַ קרייז אַרום דיא זון. דער קרייז-וועג פון דער ערד אַרום דיא זון איז אין דער ריכטונג פון דער עקליפּטיק און ווערט אָנגערופען אָרביטע (orbit). איהר אומדרעהונג אַרום איהר אַקס מאַכט דיא ערד אין 24 שטונדען אדער אַ מעת-לעת; איהר וועג אין איהר אָרביטע אַרום דיא זון מאַכט זיא אין 365 טעג אָדער אַ יאָהר. דיא בעוועגונג פון דער ערד אַרום זיך אַליין ווערט אָנגערופען איהר טעגליכע בעוועגונג (diurnal motion); איהר בעוועגונג אַרום דיא זון הייסט איהר יעהרליכע בעוועגונג (annual motion).

דיא ערד איז אַ דונקעלער און קאַלטער קערפּער און זיא קריגט איהר ליכט און וואַרימקייט פון דער זון. דורך איהרע בעוועגונגען אַרום זיך און אַרום דיא זון קימען דיא וועקסלונגען פון טאָג און נאַכט, דיא ענדערונגען פון וועטער אין דיא פערשיעדענע צייטען פון יאָהר, וויא אויך דיא פערשיעדענהייט אין דער לענג פון דיא טעג און נעכט.

פון דער ערד'ס בעוועגונג אַרום איהר אַקס (אַרום זיך אַליין) קומט דער וועקסעל פון טאָג און נאַכט: אויף דער העלפט, וועלכע רוקט זיך אָן געגען דיא זון, איז טאָג; אויף דער העלפט, וועלכע קעהרט זיך אָפּ פון דער זון איז נאַכט. אַזוי וויא דיא ערד דרעהט זיך פון וועסט צו אָסט, געהט פיר יעדען אָרט אויף דיא זון אין אָסט און געהט אונטער אין וועסט.

דורך דיא יעהרליכע בעוועגונג פון דער ערד אַרום דיא זון ענטשטעהען דיא ענדערונגען אין דיא וועטערן און דיא וועקסלונגען פון פריהלינג, זומער, הערבסט (אָסיען) און ווינטער. דיזע ענדערונגען און וועקסלונגען קומען דערפון, וואָס דיא אַקס פון דער ערד (דיא גראַדע ליניע, אַרום וועלכע זיא דרעהט זיך) שטעהט אויף איהר אָרביטע געקרימט. דיא וואַרימקייט אָדער דיא קעלט אויף דער ערד איז געווענדט אָן דעם, וויא דיא שטראַהלען פון דער זון פאַלען אויף איהרע פערשיעדענע טיילען אין דעם לויף פון יאָהר. ווען דיזע שטראַהלען וואָלטען פאַלען אויף יעדען אָרט אימער אויף איין אופן, וואָלט יעדע געגענד אויף דער ערד אימער האָבען איין בעשטימטען גראַד וואַרימקייט אָדער קעלט, דאָס הייסט דעם גאַנצען יאָהר איין בעשטימטעס וועטער. דורך דעם, אָבער, וואָס דיא ערד'ס אַקס איז גענייגט, פאַלען דיא שטראַהלען פון דער זון אויף איהרע פערשיעדענע טיילען ניט אימער גלייך און דעריבער וועקסלען זיך דיא וועטערן אין פערשיעדענע צייטען אין יאהר. דאָס איז דיא אורזאַך, וואַרום מיר האָבען דיא פיער פעריאָדען פון יאָהר: פריהלינג (Spring), זומער (Summer), הערבסט (Autumn), ווינטער (Winter).

פון דער זעלביגער אורזאַך, פון וועלכער עס קומט דער וועטער-וועקסעל, קומט אויך דיא פערשיעדענהייט אין דער לענג פון טעג און נעכט. ווען דיא שטראַהלען פון דער זון וואָלטען פאַלען

אויף דיא פערשיעדענע ערטער פון דער ערד אימער אויף איין אופן, וואָלטען אין יעדען אָרט צו יעדער צייט אין יאָהר זיין דיא טעג און דיא נעכט פון איין בעשטימטער לענג; אָבער דורך דיא נייגונג פון דער ערד'ס אַקס צו דעם שטח פון איהר אָרביטע פאַלען דיא שטראַהלען פון דער זון אויף דיא פערשיעדענע טיילען פון דער ערד ניט אימער אויף איין אופן און עס מוז דעריבער זיין אַן ענדערונג אין דער לענג פון דיא טעג און פון דיא נעכט.

דיא ענטשטעהונג פון טאָג און נאַכט קען יעדערער פערשטעהן זעהר לייכט. דיא ערשיינונג איז זעהר אַן איינפאכע: וועהרענד דיא ערד דרעהט זיך אַרום איהר אַקס קומט אויס איין העלפט פון איהר געגען דער זון און איין העלפט אַוועקגערוקט פון דער זון. אויף דער העלפט, וועלכע איז צוגעקעהרט צו דער זון, איז טאָג; אויף דער אַנדערער העלפט, וועלכע איז אָפּגעקעהרט פון דער זון, איז נאַכט. אין דיא 24 שטונדען, אין וועלכע דיא ערד דרעהט זיך אין גאַנצען אום, בייטען זיך איהרעביידע העלפטען מיט זייערע ערטער: דיא זייט, וואָס איז צוגעקעהרט צו דער זון, דרעהט זיך אַוועק, און דיא, וואָס איז אָפּגעקעהרט פון דער זון, קומט אָן געגען איהר.

דער וועקסעל פון דיא וועטערן און דיא ענדערונג אין דער לענג פון דיא טעג און נעכט זיינען ניט אַזוי לייכט פערשטענדליך און פאָדערן אַ ברייטערע ערקלערונג. דיזע ערשיינונגען קענען אַם בעסטען ערקלערט ווערען דורך אַ פּראַקטישע פּראָבע מיט אַ רייף אַלס אָרביטע און אַ באַל (פּילקע) מיט אַ דורכגעשטאָכענעם שפּיזעל אַלס דיא ערד און איהר אַקס. לאָמיר אויפהענגען אַ רייף אין דער ריכטונג פון וועסט און אָסט און איבער זיין ראַנד האַלטען אַ באַל מיט אַ דורכגעשטאָכענעם שפּיזעל צו נאָרד און זיד אַזוי, דאָס איין ענד פון שפּיזעל, צ. ב. דאָס

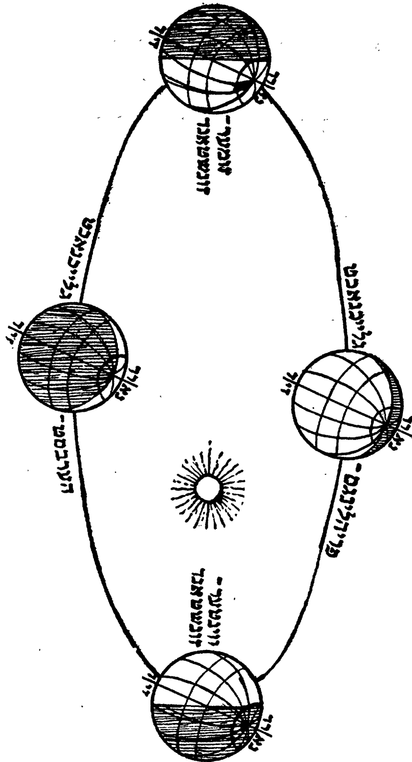
נאָרדליכע, זאָל זיין געניינט נאָך אונטען, און דאָס צווייטע, דאָס זידליכע, נאָך אויבען. איצטער לאָמיר דעם באַל, אימער האַלטענדיג איהם אין דער זעלביגער לאַגע, קייקלען ארום און אַרום דעם רייף. מיר וועלען דאַן זעהן, אַז דער באַל ווּעט אין דעם פערלויף פון זיין אַרומקרייזען דעם רייף אַמאָל אויסקומען צוגעקעהרט צו דעם מיטעלפונקט מיט דער נאָרדליכער און אַמאָל מיט דער זידליכער זייט. מען וועט אויך מערקען, אַז דיא צונייגונג און דיא אָפּנייגונג פון דיא זייטען בייט זיך שטופּענווייז: דיא צוגענייגטע זייט ווערט ביסלאַכווייז אַלץ מעהר אָפּגענייגט און דיא אָפּגענייגטע ווערט ביסלאַכוויז אַלץ מעהר צוגענייגט. ווען אין מיטעלפונקט פון רייף זאָל זיין עפּעס, וואָס זאָל לייכטען און וואַרפען שטראַהלען, וועלען אַמאָל דיא נאָרדליכע פונקטען קריגען מעהר שטראַהלען, אַמאָל דיא זידליכע. גראַדע דאָס זעלביגע איז מיט דער ערד אין איהר אומקרייזונג אין איהר אָרביטע אַרום דיא זון. דורך דיא גענייגטע לאַגע פון איהר אַקס קומט זיא אויס אין דעם לויף פון יאָהר אַמאָל מיט דער נאָרדליכער העלפט גענייגט צו דער זון, אַמאָל מיט דער זידליכער. דיא זייט, וועלכע איז צוגענייגט צו דער זון, בעקומט נאַטירליך אַ גרעסערע פּאָרציע ליכט און וואַרימקייט, און דיא זייט, וועלכע איז אָפּגענייגט, קריעגט אַ קלענערע פּאָרציע — אַלץ נאָך דעם גראַד פון צוגענייגטקייט אָדער אָפּגענייגטקייט. פון דיזע געענדערטע פּאָזיציאָנען פון דער ערד׳ס אַקס צו דער זון קומט עס דער וועקסעל פון דיא וועטערן און דיא פערשיעדענהייט אין דער לענג פון טעג און נעכט.

דיא פיער צייטען פון יאָהר: פריהלינג, זומער, הערבסט און ווינטער, ווערען בעשטימט לויט דער לאַגע פון דער ערד אויף איהר אָרביטע אונטער דער עקליפּטיק. דער לערנער זאָל דאָ גוט געדענקען דיא ערקלערונגען, וועלכע זיינען פריהער (6. קאַפּיטעל)

געגעבען געוואָרען וועגען עקליפּטיק און עקוואַטאָר, וועגען דיא גלייכנאַכט־פּונקטען און קניפּלאַך, וועגען דיא זונשטאַנדען און ווענד־פּונקטען, ווייל אָהן ידיעות פון דיזע זאַכען איז אונמעגליך ריכטיג צו פערשטעהן דעם איבערגאַנג פון דיזע פיער וועטער־פּעריאָדען פון יאָהר.

ווען דיא ערד, וואַנדערנדיג אין איהר אָרביטע אונטער דער עקליפּטיק אין דער ריכטונג פון וועסט נאָך אָסט, געפינט זיך ביי דעם אַרונטערשטייגענדען קניפּעל, איז דאַמאָלס אין אונזערע געגענ־דען פון נאָרד אָנפאַנג פריהלינג; ווען זיא געפינט זיך ביי דעם אויפשטייגענדען קניפּעל, איז דאַמאָלס ביי אונז אָנפאַנג הערבסט. ווען דיא ערד געפינט זיך אין דעם נאָרדליכען ווענד־פּונקט (אין דעם ווייטסטען פּונקט פון נאָרד) האָבען מיר דאַמאָלס אָנפאַנג זו־מער; ווען זיא געפינט זיך אין דעם זידליכען ווענד־פּונקט (אין דעם ווייטסטען פּונקט פון זיד) איז ביי אונז ווינטער. דיא ערד געהט דורך דעם אַרונטערשטייגענדען קניפּעל דעם 21טען מערץ, דעם אויפשטייגענדען קניפּעל — דעם 22טען סעפּטעמבער; זיא גרייכט דעם נאָרדליכען ווענד־פּונקט דעם 21טען יוני, דעם זידליכען — דעם 22טען דעצעמבער. דיזע דאַטעס זיינען נאָך דער געגעבענער רייהע דיא ערסטע טעג פון פריהלינג, זומער, הערבסט און ווינ־טער. דיא צייכנונגען 10 און 11 ווייזען דיא יעהרליכע בעוועגונג פון דער ערד אין איהר אָרביטע און איהרע פערשיעדענע פּ זיציאָ־נען געגען דער זון אין דיא אָנפאַנגען פון דיזע פיער צייטען פון יאָהר.

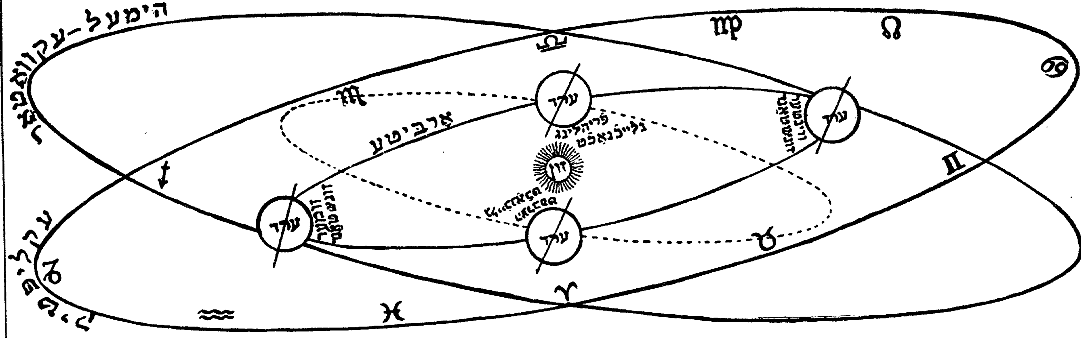
מען זעהט אין דער צייכנונג 10 דיא פיגור פון דער ערד ביי דיא קניפּלאַך בעלויכטען פון פאָל צו פאָל. ביי דיזע פּונקטען זייי־נען אויף דער ערד אָנפאַנג פריהלינג און אָנפאַנג הערבסט. ביי דיא ווענד־פּונקטען קומט יעדער פאָל נאָך דער רייהע אַריין אין ליכט




10. — לאַגע פון דער ערד אויף דער אָרביטע אין דיא פיער צייטען פון יאָהר: פריהלינג, זומער, הערבסט און ווינטער.

און שאָטען. אין דער ערד'ס גאַנג פון דעם פריהלינגס־קניפּעל ווערט דער נאָרד־פּאָל אַלץ מעהר בעלויכטען ביז זיא (דיא ערד) גרייכט דעם נאָרד־ליכען ווענד־פּונקט, וואו דער גאַנצער פּאָל־קרייז איז בע־לויכטען. דאַמאָלס איז אויף דער נאָרד־ליכער העלפט פון דער ערד זומער, אויף דער זידלי־כער ווינטער. פון דאָרטען מאַרשירט דיא ערד ווייטער ביז זיא גרייכט דעם הערבסט־קניפּעל, וואו זיא געפינט זיך גראַדע אין דער זעלביגער לאַגע וויא אין דעם פריהלינגס־קניפּעל. דאַן געהט זיא ווייטער ביז זיא גרייכט דעם זידליכען ווענד־פּונקט, וואו דער זידליכער פּאָל־קרייז איז בעלויכטען. דאַמאָלס איז אין דער זידליכער העלפט זומער, אין דער נאָרדליכער ווינטער.

לויט דיא פונקטען פון דער עקליפּטיק, בײַ וועלכע דיא ערד געפינט זיך אין איהר יעהרליכען גאַנג אַרום דיא זון, אונטערשיידען




11. — דיא יעהרליכע בעוועגונג פון דער ערד און דיא מזלות.

דיא צייכענס אין קרייז פון עקליפטיק שטעלען פאָר דיא 12 מזלות, אונטער וועלכע דיא ערד און דיא זון ערשיינען אין פערלויף פון יאָהר. דיא צוויי הערנערלאַך אונטיין אין מיטען בעצייכנען דעם באַראַן, דאָס קייקעלע מיט דיא הערנערלאַך — דעם אָקס, II — דיא צווילינג, 69 — דעם קרעבס, דער קרוטשיק (האַקען) — דעם לייב, np — דיא יונגפרוי, דאָס שיפעלע — דיא וואָגשאָל, m — דעם סקאָרפיאָן, דאָס שפיציגע שטענגעלע — דעם בוי-גענשיעסער, Z — דעם שטיינבאָק, דיא געגרייזעלטע שטריכען — דעם וואַסערמאַן, )-( — דיא פיש. דיא זון ער-שיינט אימער אונטער דיא מזלות, וואָס געפינען זיך אין דעם געגענ=פונקט פון דער ערד. צ. ב. אָנפאַנג פריהלינג, ווען דיא ערד איז ביי דער וואָגשאָל, ערשיינט דיא זון (לויט וויא מען זעהט עס פון דער ערד) אויף דער געגענ=זייט פון עקליפטיק אונטער'ן באַראַן; ביי זומער זונשטאַנד, ווען דיא ערד איז ביי'ם שטיינבאָק (Z), ערשיינט דיא זון אונטער'ן קרעבס (69); אָנפאַנג הערבסט, ווע' דיא ערד איז ביי'ם באַראַן, ערשיינט דיא זון אונטער דער וואָג=שאָל; ביי ווינטער=זונשטאַנד, ווען זייא ערד איז ביי'ם קרעבס (69), ערשיינט דיא זון אונטער'ן שטיינבאָק (Z).

זיך דיא לענג פון אונזערע טעג און נעכט. ווען דיא ערד געפינט זיך בײַ דיא קניפּלאַך — 21טען מערץ און 22טען סעפּטעמבער — זײַנען דאַמאָלס אויף איהר טאָג און נאַכט בײַדע גלײַך לאַנג (צו 12 שטונדען), ווײַל בײַ דיזע דורכשניט=פּונקטען פון דער עקליפּטיק מיט'ן הימעל=עקוואַטאָר קומט אויס דיא ערד אין אַזאַ לאַגע, דאָס דיא זון בעלײַכט זיא אויף בײַדע זײַטען פון עקוואַטאָר ביז צו דיא פּאָלען גלײַך. דער 21טער מערץ און דער 22טער סעפּטעמבער, ווען דיא ערד געפינט זיך בײַ דיזע פּונקטען, הײסען דעריבער דיא גלײַכנאַכטען (equinoxes): פריהלינגס=גלײַכנאַכט (vernal equinox) און הערבסט=גלײַכנאַכט (autumnal equinox). ווען דיא ערד געפינט זיך בײַ דעם נאָרדליכען ווענד=פּינקט — 21טען יוני — איז דאַמאָלס בײַ אונז דער לענגסטער טאָג (16 שטונדען) און דיא קירצעסטע נאַכט (8 שטונדען); ווען זיא געפינט זיך בײַ דעם זידליכען ווענד=פּונקט — דעם 22טען דעצעמבער — איז בײַ אונז דער קירצעסטער טאָג (8 שטונדען) און דיא לענגסטע נאַכט (16 שטונדען). דיזע צווײ טעג אין יאָהר ווערען אָנגערופען דיא זונשטאַנדען (solstices): דער זומער=זונשטאַנד (Summer solstice) און דער ווינטער=זונשטאַנד (Winter solstice).*) זײ ווערען אָנגערופען זונשטאַנדען, ווײַל ווען דיא ערד געפינט זיך בײַ דיא ווענד=פּונקטען שײַנט עס, וויא דיא זון וואָלט אויף אײניגע צײַט בלײַבען שטעהן. אין דער צײַט פון דער פריהלינגס=גלײַכנאַכט ערשײַנט דיא זון אונטער דער

*) דיא גלײַכנאַכטען און דיא זונשטאַנדען ווערען בײַ אידען בעצײַכענט מיט דעם נאָמען תקופות. דיא פריהלינג=גלײַכנאַכט הײסט תקופת ניסן, דיא הערבסט=גלײַכנאַכט — תקופת תשרי, דער זומער=זונשטאַנד — תקופת תמוז, דער ווינטער=זונשטאַנד — תקופת טבת. דיא זונשטאַנדען ווערען אין אונזערע לוחות אויך בעצײַכענט דורך דעם טאָג פרײַטאג, וואָס קומט אויס נאָהענט פון זײ. דער פרײַטאָג נאָהענט פון זומער=זונשטאַנד הײסט יום הארוך (דער לאַנגער טאָג); דער פרײַטאָג נאָהענט פון ווינטער=זונשטאַנד ווערט פּאָפּולער אָנגערופען קורץ פרײַטאָג.

עקליפטיק בײ דער שטערנ־גרופּע באַראַן (Aries) [מזל טלה], אין דער הערבסט־גלײכנאַכט בײ דער שטערנ־גרופּע וואָגשאָל (Libra) [מזל מאזנים]. אין דעם זומער־זונשטאַנד ערשײנט דיא זון בײ דער שטערנ־גרופּע קרעבס אדער ראַק (Cancer) [מזל סרטן], אין דעם װינטער־זונשטאַנד בײ דער שטערנ־גרופּע שטײנבאָק (Capricornus) [מזל גדי].

װען דיא ערד איז נעהענטער צום נאָרדליכען װענד־פּונקט, זײנען דיא טעג לענגער װיא דיא נעכט און עס איז װאַרימער אין דער נאָרדליכער האַלב־קוגעל, װעהרענד אין דער זידליכער האַלב־קוגעל זײנען דיא נעכט לענגער אַלס דיא טעג און עס איז דאָרטען קעלטער. װען דיא ערד איז נעהענטער צום זידליכען װענד־פּונקט, זײנען אין דער זידליכער האַלב־קוגעל לענגער דיא טעג װיא דיא נעכט און עס איז דאָרטען װאַרימער, װעהרענד אין דער נאָרדליכער זײנען דיא נעכט לענגער װיא דיא טעג און עס איז דאָרטען קעלטער. אַלס דיא ערד דערגרײכט איהר װײטסטען פּונקט צו נאָרד ($23\frac{1}{2}$ גראַד פון הימעל־עקוואַטאָר) גרײכען דיא שטראַהלען פון דער זון איהרע נאָרדליכע טײלען אַם מעהרסטען און עס איז דאַן אין דיא נאָרדליכע געגענדען זומער און אין דיא זידליכע װינטער. אַלס דיא ערד דערגרײכט איהר װײטסטען פּונקט צו זיד (אויך $23\frac{1}{2}$ גראַד פון הימעל־עקוואַטאָר) גרײכען דיא שטראַהלען פון דער זון איהרע זידליכע טײלען אַם מעהרסטען און עס איז דאַן אין דיא זידליכע געגענדען זומער און אין דיא נאָרדליכע װינטער.

דיא מאָס פון ליכט און װאַרימקײט, װאָס קומט פון דער זון אויף דיא ערד, איז ניט פערטײלט אין אַלע ערטער פון דער ערד גלײך. דיא זון קומט אוים איבער דעם מיטען פון דער ערד צװישען נאָרד און זיד און אויף אַזאַ אופן פאַלען איהרע שטראַהלען גראַד און שטאַרק נאָר אויף דעם עקוואַטאָר פון דער ערד און אויף דיא

געגענדען צו צפון און דרום פאלען זיי געקרימט און שוואכער. וואס נעהענטער צו דיא געגענדען פון דעם עקוואטאר זיינען דיא ליכטיג־קייט און דיא ווארימקייט אלץ שטארקער, וואס נעהענטער צו דיא פאָלען — אלץ שוואכער. אין דיא פאָל־געגענדען זיינען אפילו אין זומער־צייט דאס ליכט און דיא ווארימקייט פון דער זון זעהר שוואך און דעריבער איז דאָרט אימער שוואך בעלויכטען און א שטארקע קעלט.

אויף דעם עקוואטאָר, איבער וועלכען דיא זון געפינט זיך דעם גאנצען יאָהר, זיינען טאָג און נאכט שטענדיג גלייך לאנג. אויף דיא פאָלען, וועלכע קומען אוים אין דעם לויף פון יאָהר נאָך דער רייהע צוגענייגט צו דער זון און אָפּגענייגט פון איהר, איז א האלב יאָהר כסדר טאָג און א האלב יאָהר כסדר נאכט. אין דער צייט, וואס דיא ערד איז גענייגט צו דער נאָרדליכער העלפט פון עקליפּ־טיק איז אויף דעם נאָרדליכען פאָל כסדר טאָג און אויף דעם זיד־ליכען כסדר נאכט; ווען זיא איז גענייגט צו דער זידליכער העלפט פון דער עקליפּטיק איז אויף דעם זידליכען פאָל כסדר טאָג און אויף דעם נאָרדליכען כסדר נאכט.

אזוי וויא דיא ערד געפינט זיך אין יאנואר, ווען אויף דער זידליכער האלב־קוגעל איז זומער, נעהענטער צו דער זון, און אין יולי, ווען אויף איהר איז ווינטער, ווייטער פון דער זון (ז. 4. קאפּ. וועגען פעריהעליום און אפּהעליום), זיינען דיא זומערן פון דער זידליכער האלב־קוגעל ווארימער וויא אונזערע און איהרע ווינ־טערן קעלטערע וויא אונזערע. דיא היץ און קעלט פון דער זידלי־כער האלב־קוגעל ווערען אָבער עטוואס געשוואכט דורך דעם, וואס זיא איז בעדעקט מיט מעהר ים וויא דיא נאָרדליכע. וואסער האָט א ווירקונג צו מילדערן דיא טעמפּעראטור.

# 8. קאפיטעל.

## דיא לבנה און איהר גאנג ארום דיא ערד.

וויימקייט פון דער לבנה און איהר גרויס. — דער חומר פון דער לבנה און איהר אויבערפלעך. — וואָרום זיא האַלט זיך אַרום דער ערד? — דיא פאָרם פון איהר קרייז. — איהר בעוועגונג אַרום דיא ערד. — איהר ליכט און איהרע געשטאַל־טען. — צייט פון איהר אומקרייזונג, חדשים. — איהר אומדרעהונג אַרום זיך אַליין.

אונזער ערד, וויא עס איז שוין פריהער געזאָגט געוואָרען האָט אין הימעל אַ בעגלייטערין — דיא לבנה, וועלכע בעוועגט זיך שטענדיג אַרום איהר.

דיא לבנה איז 240,000 מייל וויים פון דער ערד. אין אומ־פאַנג איז זיא 49 מאָל קלענער וויא דיא ערד און בלויז איין 62־מיליאָנטעל פון דער זון. דאָס וואָס דיא לבנה זעהט אונז אויס אַזוי גרויס וויא דיא זון, איז וויייל זיא געפינט זיך פיעל מאָל נעהענטער צו אונז וויא דיא זון, וועלכע איז 93,000,000 מייל וויים פון דער ערד. דיא לבנה איז צו אונז דער נעהענטסטער הימלישער קערפער.

ווייל דיא לבנה געפינט זיך אַזוי נאָהענט פון דער ערד איז מען געוועזען אין שטאַנד מיט איהר מעהר בעקאַנט צו ווערען, וויא מיט אַלע אַנדערע הימלישע קערפערס. אַסטראָנאָמען האָבען אויסגעפונען, אַז זיא איז אַ טרוקענע און וויסטע קוגעל מיט פיעלע בערג און טאָלען. ווען מיר קוקען אויף דיא לבנה זעהען מיר אויף איהר שטריכען, וועלכע שיינען צו זיין עהנליך צו דער פיגור פון אַ מענשענ׳ס פנים: דאָס זיינען אין אמת׳ן צייכענס פון שאָטענס פון טאָלען און בערג.

דיא מעהרסטע בערג פון דער לבנה זיינען רונדע און זיינען אין מיטען אָפען (מען רופט זיי אָן „רינג־בערג"). אויף דער לבנה איז ניטאָ קיין וואסער און דיא לופט, וועלכע רינגעלט זיא ארום, איז זעהר שיטער אין פערגלייך מיט אונזער לופט. דיא אסטראָנאָמען האָבען אויסגערעכענט דיא גרויס פון יעדען בארג און טאָל און האָבען געמאכט אַ קארטע פון דער לבנה, וואו אלע ערטער זיינען בעצייכענט, וויא דיא ערטער פון דער ערד אויף אַ לאנד־קארטע.

דיא לבנה האַלט זיך אַרום דער ערד לויט דעם זעלביגען נאטור־געזעץ, וויא דיא ערד האלט זיך אַרום דער זון — דורך דיא קראפט פון צוציהונג. וויא אלע הימלישע קערפערם בעוועגט זיא זיך דורך אַ שטוים, וועלכען זיא האָט געקריגען צום אָנפאנג, און דורך דיא צוציהונג פון דער ערד ווערט זיא געקירעוועט אין אַ קרייז.

דער קרייז, אין וועלכען דיא לבנה געהט אַרום דיא ערד, איז אַן עלליפסע, דאָס הייסט אַ לענגליכער קרייז. אין דיזען קרייז געפינט זיך דיא ערד ניט אין ריכטיגען מיטען, נאָר עט־וואָס צו איין ברעג נעהענטער וויא צום אַנדערן. דער פונקט פון דעם קרייז, וואו דיא לבנה קומט אוים אַם נעהענטסטען צו דער ערד, הייסט פעריגעאום (perigee); דער פונקט, וואו זיא קומט אוים אַם ווייטסטען פון דער ערד, הייסט אַפאָגעאום (apogee). דער לבנה־קרייז לויפט ניט גלייך מיט דער עקליפטיק, נאָר ער קומט אוים פון איהר אָפּגעגייגט צו נאָרד און צו זיד. דיא צוויי קרייזען שניידען זיך דורך אָדער קרייצען זיך אויף אַ ווינקעל פון 5 גראַד און 9 מינוט. דיא דורכשניט־פונקטען פון דער לבנה'ס קרייז מיט דער עקליפטיק ווערען אָנגערופען דיא קניפלאַך פון דער לבנה (nodes of the moon). דיזע קניפלאַך זיינען ניט אימער אין דעם זעלביגען אָרט, נאָר זיי בייטען זיך מיט יעדער אומקרייזונג פון דער לבנה

אַרום דיא ערד, ד. ה. יעדען חודש. אין אַ משך פון $18\frac{1}{2}$ יאָהר רוקען זיך אַזוי איבער דיא קניפּלאַך דורך דעם גאַנצען קרייז ביז זיי קומען אויס ווידער בּיי דיא זעלביגע פּונקטען.*)

דיא לבנה קרייזט אַרום דיא ערד צוועלף מאָל אַ יאָהר, דאָס הייסט אַלזאָ איין מאָל יעדען חודש. איהר גאַנג איז פון וועסט צו אָסט (דיא זעלביגע ריכטונג, אין וועלכער דיא ערד בּעוועגט זיך אַרום דיא זון), נאָר וועגען דער אייגענער בּעוועגונג פון דער ערד זעהט עס אונז אויס, וויא זיא (דיא לבנה) וואָלט אויפגעהן אין אָסט. דיא לבנה געהט אויף יעדען טאָג מיט איינעגע צייט שפּעטער און אימער בּיי אַ ווייטערן פּונקט אין אָסט, וואָס עס ווייזט, אַז זיא איז אָפּגעגאַנגען ווייטער אַרום דיא ערד. דער גאַנג פון דער לבנה שיינט צו זיין זעהר זאָנדערבּאַר: מען זעהט זיא אין אַ געוויסען מאָמענט אויפגעהן ערגעץ אין אַ פּונקט אין אָסט און שפּעטער אין דער נאַכט געפינט מען זיא גאָר גערוקט צו וועסט, אַזוי וויא זיא וואָלט געגאַנגען צוריק אָנשטאָט צו געהן ווייטער פון דעם פּונקט, אין וועלכען זיא האָט זיך בּעוויעזען. דיזע ערשיינונג איז נאָר אַ טויי־שונג, וועלכע קומט דערפון, וואָס דיא ערד בּעוועגט זיך אַרום זיך אַליין; אַוועקרוקענדיג זיך מיט דער ערד און זעהענדיג דיא לבנה פון אַן אַנדערען פּונקט, דוכט זיך אונז אויס, דאָס זיא איז געגאַנגען צוריק. דיזע בּעוועגונג פון דער לבנה צוריק איז אַזוי שיינבּאַר,

---

*) דיא קניפּלאַך פון דער לבנה און פּלאַנעטען האָבען דיא פּאַרצייטיגע אַסטראָלאָגען (שטערנ=זעהער) אָנגערופען דראַכע אָדער פליהענדע שלאַנג (dragon). דער פּונקט, וואו אַ פּלאַנעט געהט איבער פון דעם נאָרדליכען צום זידליכען טייל פון דער עקליפּטיק, האָט בּיי זיי געהייסען דער דראַכענ=קאָפּ (dragon's head); דער פּונקט, וואו אַ פּלאַנעט געהט איבער פון זידליכען צום נאָרדליכען טייל פון דער עקליפּטיק, האָט גע־הייסען דער דראַכענ=עק (dragon's tail).

וויא דיא איבעררוקונג פון דעם הימעל-געוועלב מיט דיא שטערן אַלע מעת-לעת.

דיא לבנה איז אַ דינקעלער קערפער אַזוי וויא דיא ערד און בעקומט איהר ליכטיגקייט פון דער זון. ווען זיא קומט אויס צווישען דער זון און דער ערד זעהען מיר זיא גאָרניט, ווייל דיא זון לייכט אויף איהר פון דער זייט, וועלכע איז אָפּגעקעהרט פון אונז; נאָר ווען זיא וואַנדערט אַרויס פון דיזער פּאָזיציאָן הייבען מיר זיא אָן צו זעהען. דיא לבנה געהט אַרום דיא ערד אימער מיט דער זעלביגער בעלויכטענער זייט; איהר אַנדערע זייט זעהען מיר קיינמאָל ניט.

אין דעם לויף פון מאָנאַט ווייזט זיך פאַר אונז דיא בעלויכטענע זייט פון דער לבנה אין פערשיעדענע געשטאַלטען: אַמאָל אין דער פאָרם פון אַ סערפּ, אַמאָל וויא אַ האַלבער קייקעל, אַמאָל וויא אַ גאַנצער קייקעל. דיזע פערשיעדענע געשטאַלטען פון דער לבנה הייסען דיא פאַזען (phases).

דיא פאַזען פון דער לבנה קומען פון איהרע פערשיעדענע פּאָזיציאָנען צווישען דער זון און דער ערד. אָנפאַנג מאָנאַט, ווען דיא לבנה שטעהט צווישען דער זון און דער ערד, איז איהר ליכטיגע זייט פון אונז אָפּגעקעהרט און מיר קענען זיא גאָרניט זעהען. נאָך אַ פּאָאָר טעג, ווען דיא לבנה דערווייטערט זיך פון דער זון פון וועסט צו אָסט, הייבט אָן איהר בעלויכטענע זייט צו קומען געגען אונזערע אויגען און מיר זעהען דאַן איהר ליכטיגקייט וויא אַ שמאָלען סערפּ מיט דיא צוויי הערנער צו אָסט. אין אַ וואָך אַרום, ווען זיא דערווייטערט זיך פון דער זון ביז 90 גראַד (אַ פערטעל פון איהר קרייז), ערשיינט זיא פאַר אונז וויא אַ האַלבער קייקעל מיט דער רונדער זייט צו וועסט. אַזוי וואַקסט אַלץ איהר ליכטיגקייט ביז האַלבען חודש, ווען זיא געפינט זיך צו אָסט אויף 180

גראַד (אַ העלפט פון איהר קרייז); זיא קומט דאַן אויס גראַדע גע־גען דער זון און ערשיינט פאַר אונז וויא אַ פולער קייקעל. פון האַלב חודש הייבט אָן דיא לבנה זיך וויעדער צו דערנעהענטערן צו דער זון פון דער אַנדערער זייט פון דער ערד אַרום; איהר בעלויכטעטע זייט הייבט זיך אָן אָפּקעהרען פון אונז און ערשיינט קלענער מיט יעדען טאָג. וועהרענד דיזער צייט ענדערט זיא דיא פאַזען אויף צוריק: פון פולען קייקעל — אויף אַ האַלבען קייקעל, פון האַלבען קייקעל — אויף אַ סערפּ. דיא פאַזען פון דער צווייטער העלפט פון מאָנאַט שטעהען אומגעקעהרט וויא דיא פאַזען פון דיא ערסטע צוויי וואָכען: דער האַלבער קייקעל קומט אויס מיט דער רונדער זייט צו אָסט און דער סערפּ מיט דיא הערנער צו וועסט.

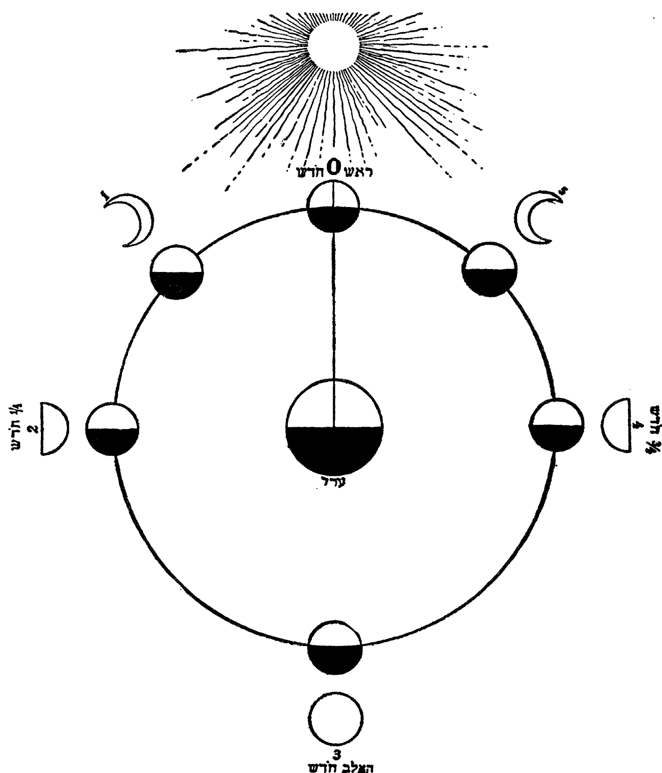
דיא פּאָזיציאָנען פון דער לבנה ווערען בעצייכענט מיט בעזונדערע נעמען. ווען דיא לבנה ערשיינט וויא אַ פולער קייקעל, ווערט זיא אָנגערופען פולע לבנה (full moon); ווען עס איז בעלויכטען דיא וועסטליכע העלפט, ווערט זיא אָנגערופען ערסטעס פערטעל (first quarter); ווען עס איז בעלויכטען דיא אָסטליכע העלפט, ווערט זיא אָנגערופען לעצטעס פערטעל (last quarter); אין אָנפאַנג חודש, ווען איהר ליכט איז נאָך פון אונז פערשטעלט, ווערט זיא אָנגערופען נייע לבנה (new moon).*) דיא פּאָזיציאָן פון דער לבנה אין אָנפאַנג חודש צווישען דער זון און דער ערד הייסט קאָניונקציאָן (conjunction) [פערבינדונג, אין העברעאיש: קבוץ]. איהר לאַגע געגען דער זון אין האַלב־חודש הייסט אָפּפּאָזיציאָן (opposition) [געגענ־שיין,

*) אַזוי ווערט עס אָנגערופען אין אַלע אייראָפּעאישע שפּראַכען. דאָס העברעאישע וואָרט חודש, וועלכעס בעצייכענט דיא צייט פון איין נייער לבנה ביז דער צווייטער, בעדייט: בעניייאונג, ד. ה. בענייאונג פון דער לבנה.

אין העברעאיש: נגוד]. ווען דיא זון, דיא לבנה און דיא ערד זיינען אויסגעשטעלט אַזוי, דאָס זיי בילדען אַ גראַדען ווינקעל (דאָס איז דאַן, ווען דיא לבנה געפינט זיך 90 גראַד אָפּגערוקט פון דער זון), הייסען דיא פּאָזיציאָנען: קוואַדראַטורען (quadratures). אין דער צייט פון קאָניונקציאָן איז נייע לבנה (מולד); ביי אָפּאָזיציאָן איז פולע לבנה; ביי דיא קוואַדראַטורען זיינען דיא פערטלען: ערסטעס פערטעל און לעצטעס פערטעל.

דיא לבנה קרייזט אַרום דיא ערד אין $27\frac{1}{3}$ טעג. אין דיזער צייט געהט זיא דורך אַלע מזלות פון טיער־קרייז, וועלכע דיא ערד געהט דורך אויף איהר אָרביטע אין דעם פערלויף פון אַ גאַנצען יאָהר. צום ביישפּיעל, ווען מיר זאָלען בעאָבאַכטען דיא לבנה'ס אָרט ביי דיא שטערן, ווען זיא געפינט זיך געגענאיבער דער זון (בשעת פולע לבנה), וועלען מיר זיא זעהען אין $27\frac{1}{3}$ טעג שפּעטער אין דעם זעלביגען אָרט צווישען דיא שטערן. אָבער צווישען דיזער צייט איז דיא ערד אַליין אויך אָפּגעגאַנגען אונגעפעהר 27 גראַד (דיא ערד געהט אָפּ אונגעפעהר אַ גראַד אַ טאָג) און דער פּונקט, וואו דיא לבנה דאַרף אויסקומען געגען דער זון, איז אַלזאָ ווייטער מיט 27 גראַד. דיזע 27 גראַד דאַרף דיא לבנה אָניאָגען אום זיא זאָל ווידער אויסקימען אַקוראַט געגען דער זון, און דאָס געדויערט איהר אונגעפעהר 2 טעג. עס איז אויסגערעכענט, אַז פון איין קאָניונקציאָן (קביץ, מולד) ביז דער צווייטער געדויערט איהר אונגעפעהר 29 טעג 12 שטונדען 44 מינוטען. דיא צייט, אין וועלכער דיא לבנה געהט בלויז אַרום דיא ערד ($27\frac{1}{3}$ טעג) הייסט סידערישער מאָנאַט (sidereal month) [שטערן־חדש]; דיא צייט פון איין קאָניונקציאָן ביז דער צווייטער ($29\frac{1}{2}$ טעג), אין וועלכער דיא לבנה קומט צוריק צו דער זעלביגער פּאָזיציאָן צו דער זון, הייסט סינאָדישער מאָנאַט (synodic month). פון 12 סי־

נאָדישע מאָנאַטען ווערט גערעכענט אַ יאָהר, אָבער ניט קיין זונ־יאָהר, נאָר אַ לבנה־יאָהר, וועלכעס איזט




12. — פאַזען פון דער לבנה.

דיזע צייכנונג שטעלט פאָר דעם וועג פון דער לבנה אַרום דיא ערד און איהרע פערשיעדענע פאַזען אין דעם פערלויף פון אַ חודש. דיא לבנה איז אימער האַלב בעלויכטען פון דער זון, נאָר

מיר פון דער ערד זעהען זיא ניט אימער אַזוי פיעל בעלויכטעטן. אָנפאַנג חודש, ווען זיא קומט אוים ביים פונקט 0, איז זיא צווישען דער ערד און דער זון און מיר זעהען פון איהר גאָרניט. ווען זיא הייבט אָן אָפּצוגעהן פון דער זון, הייבען מיר זיא אָן צו זעהען, און וואָס ווייטער זיא רוקט זיך אָפּ פון דער זון אַלץ אַ גרעסערען טייל זעהען מיר פון איהר בעלויכטענער זייט. ביים פונקט 1 זעהען מיר פון איהר אַ קליינעם טייל, וועלכער ערשיינט אונז וויא אַ סערפּ מיט דיא הערנער צו אָסט. ווען זיא גרייכט צום פונקט 2 ערשיינט זיא פאַר אונז וויא אַ האַלבער קייקעל (${}^{1}/_{4}$ מאָנאַט). ווען זיא איז ביי פונקט 3 זעהען מיר זיא וויא אַ פולען קייקעל (${}^{1}/_{2}$ מאָנאַט). ביי דיזען פונקט קומט זיא אוים געגענאיבער דער זון (אָפּפּאָזיציאָן). פון דאַנען געהט דיא לבנה אַרום דיא ערד פון דער אַנדערער זייט. ווען זיא גרייכט צום פונקט 4 ערשיינט זיא ווידער וויא אַ האַלבער קייקעל אין אומגעקעהרטער פּאָזיציאָן (${}^{3}/_{4}$ מאָנאַט), דאַן ביי'ם פונקט 5 ווידער וויא אַ סערפּ מיט דיא שפּיצען צו וועסט ביז זיא קומט צוריק צום פונקט 0, וואו זיא איז ווידער צווישען דער ערד און דער זון און פערשווינדט פון אונזער בליק.

דיא לבנה האַלט צוגעקעהרט צו דער ערד אימער דיא זעל־ביגע זייט. זיא געהט ניט וויא דיא ערד אַרום דיא זון, זיך דרע־הענדיג אַרום זיך אַליין, נאָר זיא בעוועגט זיך פאָרווערטס אָהן אומדרעהונגען. דאָך מאַכט דיא לבנה אומדרעהונגען אַרום איהר אַקס; נעמליך, אַרומגעהענדיג יעדען חודש אַרום דיא ערד מאַכט זיא צו גלייכער צייט אַן אומדרעהונג אַרום זיך אַליין. דאָס מוז אַזוי אויסקומען על פּי שכל. לאָמיר זיך פאָרשטעלען אַ מענש געהט אין אַ קרייז אַרום אַ געגענשטאַנד, וועלכער ליעגט אין אַ מיטען צימער, אימער מיט'ן פּנים צו דעם דאָזיגען געגענשטאַנד. אַרומ־געהענדיג אַזוי ועט ער מוזען אויסקומען מיט'ן פּנים נאָך דער

רייהע נאָך צו אַלע פיער וועגט פון צימער. אום אויסצוקומען מיט'ן פנים צו יעדערער פון דיא פיער וועגט נאָך דער רייהע, וואָלט מען זאָנסט זיך מוזען אומדרעהען. אַלזאָ אַרומגעהענדיג אַרום דעם געגענשטאַנד מיט'ן פנים צו איהם דרעהט זיך דער אַרומגעהער צוגלייכער צייט אויך איבער. אויף אַן עהנליכע אַרט מאכט דיא לבנה, אַרומגעהענדיג דיא ערד, צוגעקעהרט מיט איין זייט, צוגלייכער צייט אויך אַן אומדרעהונג אַרום זיך אַליין.

---

## 9. קאפיטעל.

---

## פערפינסטערונגען פון הימלישע קערפּערס.

עקליפּס פון דער זון (לקוי חמה). — עקליפּס פון דער לבנה (לקוי לבנה). — גאַנצע און טיילווייזע עקליפּסען. — בעשרייבונג פון אַ זונ-עקליפּס. — קרוין פון דער זון. — פּראָטובעראַנ-צען. — דורכגענג פון פּלאַנעטען. — בעהאַלטונגען פון שטערן.

---

יעדער הימלישער קערפּער, וועלכער געפינט זיך ניעדריגער וויא אַן אַנדערער, קען יענעם קערפּער פערשטעלען פון אונזערע אויגען, ווען ער געהט פּאַרבּיי גראַדע אונטער איהם. אויס דיזען גרונד ווערט אַמאָל פערשטעלט דיא זון דורך דיא לבנה און דיא לבנה דורך דיא ערד. ווען דיא זון אָדער דיא לבנה ווערט פער-שטעלט ענטשטעהט אַ פערפינסטערונג פון דיזע הימלישע קערפּ-ערס. דיזע ערשיינונג ווערט אָנגערופען עקליפּס (eclipse) [אין העברעאיש: לקוי].

אַן עקליפּס פון דער זון (Solar eclipse) [לקוי חמה] קומט פאָר, ווען דיא לבנה געפינט זיך צווישען דער זון און דער ערד און פערשטעלט אויף אַזאַ אָרט פון אונז דעם שיין פון דער זון. דאָס פּאַסירט אין דער צייט פון קאָניונקציאָן (קביץ, מולד, נייע לבנה), אין אָנפאַנג חודש, ווען דיא לבנה געפינט זיך צווישען דער זון און דער ערד.

אַן עקליפּס פון דער לבנה (Lunar eclipse) [לקוי לבנה] קומט פאָר, ווען דיא ערד געפינט זיך צווישען דער זון און דער לבנה און פערשטעלט דיא זון'ס שיין פון דער לבנה. דאָס פּאַסירט אין דער צייט פון אָפּפּאָזיציאָן (נגוד, פולע לבנה), אין האַלב חידש, ווען דיא לבנה איז געגענאיבער דער זון און דיא ערד גע־פינט זיך צווישען זיי.

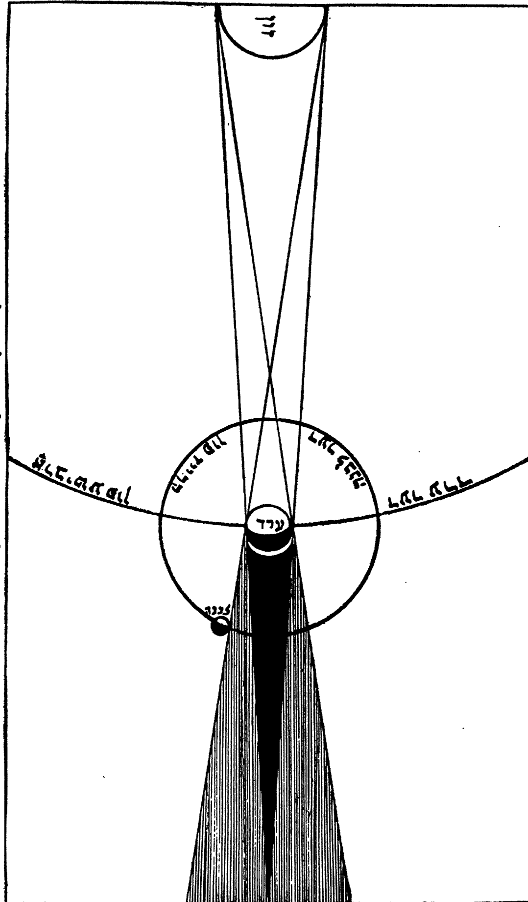
דונקעלע הימלישע קערפּערס, וועלכע ווערען בעלויכטען פון אַנדערע, שיינענדע הימלישע קערפּערס, וואַרפען הינטער זיך אַ זעהר לאַנגען שאָטען אין דער פאָרם פון אַ קאָנוס, אָדער רונדען קלין. ווען דיא לבנה שטעהט גלייך געגענאיבער דער זון, אָדער דיא ערד געגענאיבער דער לבנה, געפינען מיר זיך אין זייערע שאָטענס.

עקליפּסען פון דער זון און פון דער לבנה קענען נאָר זיין דאַן, ווען דיא לבנה קומט אוים מיט דער זון און מיט דער ערד אין אַ גלייכער ליניע אָדער כמעט אין אַ גלייכער ליניע. ווען דאָס וואָלט זיין דער פאַל ביי יעדער קאָניונקציאָן און ביי יעדער אָפּפּאָ־זיציאָן וואָלטען מיר יעדען חודש האָבען אַן עקליפּס פון דער זון און פון דער לבנה. אָבער דיא אָרביטע (קרייז) פון דער לבנה, וויא עס איז שוין ערקלערט געוואָרען אין פאָריגען קאַפּיטעל, איז אָפּגענייגט אויף 5 גראַד פון דער עקליפּטיק און זיא פאַלט מיט דער עקליפּטיק צוזאַמען נאָר ביי צוויי פונקטען — ביי דיא קניפּ־

לאַך, וועלכע בײַטען זיך יעדען מאָנאַט. דיא לבנה קען נאָר דאַן אויסקומען אויף אַ גראַדער ליניע מיט דער ערד און מיט דער זון, ווען זיא געפינט זיך צו דער צייט פון קאָניונקציאָן און אָפּפּאָזיציאָן בײַ דיזע קניפּלאַך; אָבער אַזוי וויא דיא קניפּלאַך בײַטען זייערע פּונקטען יעדען חודש, שטעהט דיא לבנה ניט בײַ יעדער קאָניונקציאָן און יעדער אָפּפּאָזיציאָן אין אַ גראַדע שורה מיט דער זון און דער ערד. ווען זיא געפינט זיך ווייטליך אָפּגערוקט פון דער עקליפּטיק מיידט איהר שאָטען אויס

13. — עקליפּס פון דער זון (לקוי חמה).

דיא ערד אין דער צייט פון קאָניונקציאָן, און דער שאָטען פון דער ערד בעריהרט ניט דיא לבנה אין דער צייט פון אָפּאָזיציאָן. פער־פינסטערונ־גען פון דער זון און פון דער לבנה פאַסירען דע־ריבער ניט רעגעלמעסיג יעדען חודש. דיא עקליפּ־סען ווידער־האָלען זיך אין דער זעלבי־גער אָרדנונג אַלע 18 יאָהר און 11 טעג. אין דיזען משך פון צייט קומען פאָר 70 עקליפּ־סען — 41 פון דער זון און 29 פון דער לבנה.



14. — עקליפס פון דער לבנה (לקוי לבנה).

דיא פערפינסטערונגען פון דער זון און פון דער לבנה קענען

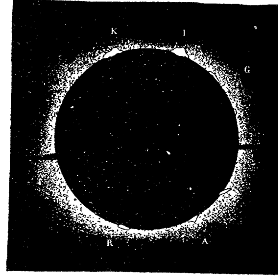
זיין פולע אָדער ניט־פולע, לויט דעם וויפיעל זיי קומען אוים פער־שטעלט: אין גאַנצען אָדער אַ טייל. אַ פולע פערפינסטערונג הייסט אַ גאַנצער עקליפּס (total eclipse); אַ ניט־פולע פערפינסטערונג הייסט אַ טיילוויי זער עקליפּס (partial eclipse). ווען דיא זון, דיא לבנה און דיא ערד קומען אוים גראַדע אויף אַ גלייכער ליניע איינע געגען דיא אַנדערע ענטשטעהט אַ גאַנצער עקליפּס; ווען זיי שטעהען עטוואָס גערוקט אין זייער ליניע, אַזוי דאָס דיא לבנה'ס שאָטען בעריהרט נאָר טיילווייז דיא ערד, אָדער דיא ערד'ס שאָטען בעריהרט נאָר טיילווייז דיא לבנה, ענטשטעהט דאַן אַ טייל־ווייזער עקליפּס.

אַ גאַנצער עקליפּס פון דער זון קען קיינמאָל ניט זיין פיר אַלע טיילען פון דער ערד אין איין צייט, ווייל דיא זון איז פיעל מאָל גרעסער וויא דיא לבנה, וועלכע פערשטעלט זיא. ווען דיא לבנה פערשטעלט דיא זונ'ס שיין פון דיא איינוואוינער פון איין טייל פון דער ערד, קען זיא ניט פערדעקען איהר ליכט פון דיא, וועלכע געפינען זיך אין אַן אַנדערן טייל. אַן עקליפּס פון דער לבנה קען זיין אַ גאַנצער איבעראַל, ווייל דיא ערד, וועלכע פער־דונקעלט זיא, איז גרעסער פון איהר און קען זיא אין גאַנצען פער־דעקען מיט איהר שאָטען, ווען זיא שטעהט גראַדע צווישען איהר און דער זון.

ביי פערפינסטערונגען פון דער זון און פון דער לבנה פאַלען אויף זייא רונדע שאָטענס אין דער פאָרם פון קייקלאַך. פון אַן עקליפּס פון דער לבנה קען מען זיך איבערצייגען, אַז אונזער ערד איז קיילאַכדיג, ווייל נאָר אַ רונדער קערפער קען וואַרפען אַ רונדען שאָטען.

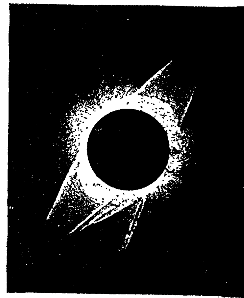
ביי אַ גאַנצען עקליפּס פון דער זון, ווען מען קוקט דורך אַ טעלעסקאָפּ, זעהט מען אַרום דעם דונקעלען קייקעל פון דער לבנה

א פורפור־פארביגען ליכט־קרייז, פון וועלכען עס געהען ארויס פלאמען־פיגורען זעהר הויך. דיזער ליכט־קרייז ווערט אָנגערופען קאָראָנא (corona) [דיא קרוין] און דיא שטייגענדע פלאמען־פיגורען ווערען אָנגערופען פראָטובעראנצען (protuberances).



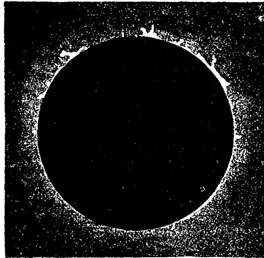
15. — קאָראָנא פון דער זון.

נאָהענט פאר א גאנצען זונ־עקליפס קומען פאָר זאָנדערבארע ענדערונגען אין דער נאטור. דער איטאליענישער אסטראָנאָם סעקקי (Secchi) בעשרייבט דיא גרויסע לקוי חמה פון 1860, וועלכע ער האָט בעאָבאכט, אין פאָלגענדע ווערטער: „אַלעס נעהמט אָן אַן אנדער קאָליר, א טרויעריגען, דונקעלען אנבליק. עס זעהט אויס, וויא דיא נאטור וואָלט אָנזאָגען, אז עס קומט א געפאהר. דאָס שעהנסטע גרינס פון לאנדשאפט פערוואנדעלט זיך אין גרוי; לעבען דער זון ערשיינט דער הימעל מיט א בלוי־קאָליר, וועהרענד דער האָריזאָנט ווערט בעזוימט מיט א גרינליך־געלער פארב. דאָס געזיכט פון מענשען איבערציהט זיך מיט א טוידטענ־בלאסקייט, וויא פאר דעם ליכט פון אן אלקאָהאָל־פלאם. דיזער געלבליכער קאָליר און דיא ענדערונג אין דער טעמפעראטור, וועלכע קומט פאָר צו גלייבער צייט, מאכען דעם איינדרוק, וויא דיא גאנצע לעבענס־קראפט


16. — קאָראָנא פון דער זון אין דעם עקליפס פון 29 יולי 1878 (נאָך Harkness).

פון דער נאַטור וואָלט האַלטען אין זינקען. עס הערשט אַן אַלגע־מיינע שטילקייט אין דער נאַטור, דיא קליינע פויגעלאַך פערשווינ־דען און דיא אינסעקטען (פליעגען) פערקריעכען ערגעצ־וואו."

אויסער דער פערשטעלונג פון דער זון דורך דיא לבנה קו־מען מאַנכמאָל פאָר פערשטעלונגען פון דער זון דורך אַנדערע הימלישע קערפערס, וועלכע געהען אונטער איהר פאַרביי. אַזעלכע פערשטעלונ־גען פאַסירען, ווען פלאַנעטען וואַנדערן אַריין אין אַ געוויסע פּאָזיציאָן צווי־שען דער זון און דער ערד. דעם 9טען דעצעמבער 1874 און דעם 6טען דעצעמבער 1882 זיינען פאָר־געקומען פערשטעלונגען פון דער זון דורך דעם פלאַנעט ווענוס, וועלכער איז אין יענע טעג אויסגעקומען גראַדע צווישען דער ערד און דער זון. דער פלאַנעט ווענוס קומט אויס אין אַזאַ פּאָזיציאָן איין מאָל אין 8 יאָהר און איין מאָל אין 122 יאָהר. דיא פערשטעלונג פון דער זון דורך אַ פלאַנעט ווערט אָנגערופען דורכ־גאַנג (transit). דער דורכגאַנג פון אַ פלאַנעט געגענאיבער דער זון פער־דונקעלט דיא זון פון אַ־נז אַזוי וועניג, דאָס מיר מער־קען עס גאָרניט. דער שטח



17. — פראָטובעראַנצען אין דעם עקליפּס פון 18. יולי 1860. (דיא ווייסע שפּיצלאַך, וואָס שטעקען אַרויס פון אויבען.)



18. — פראָטובעראַנץ, געזעהען אין קעמ־ברידזש (פערא. שטאַאַטען) 29. אַפּריל 1872 (נאָך Trouvelot).

פון דער זון, וואָס דער דורכגעהענדער פלאַנעט פערדעקט, איז אונבעדייטענד. ווען מיר זאָלען בעאָבאַכטען דיא זון צו דער צייט פון דעם דורכגאַנג פון אַ פלאַנעט, וועלען מיר בלויז זעהן איבער איהר אַ שוואַרצען פינטעל.

עס קומען אויך פאָר פערשטעלונגען פון פלאַנעטען דורך דיא לבנה און פערשטעלונגען פון פיקס־שטערן איינע דורך דיא אַנדערע. אַזעלכע פערשטעלונגען ווערען אין אַסטראָנאָמיע אָנגערופען בעהאַלטונגען (occultations).

---

## 10. קאפיטעל.

## צייכענס צו בעשטימען ערטער אויף דער ערד.

פאָרגעשטעלטע קרייז־ליניעס. — עקוואַטאָר. — פאַראַלעל־קרייזען. — גראַדען. — מערידיאַנען. — לענג און ברייט. — ערסטער מערידיאַן. — בעצייכנונג פון גראַדען. — טראָפּיקען. — פאָל־קרייזען. — ערד־גאַרטלען. — גלאָבוס און קאַרטעס.

---

אום צו קענען בעשטימען דיא לאַגע פון ערטער אויף דער ערד, שטעלט מען זיך אויף דער ערד־קוגעל פאָר פערשיעדענע קרייז־ליניעס. איבער'ן סאַמע מיטען פון דער ערד־קוגעל צווישען דיא פאָלען שטעלט מען זיך פאָר אַ קרייז־ליניע, וועלכע מען רופט אָן עקוואַטאָר (equator). דער עקוואַטאָר טיילט דיא ערד־קוגעל אין צוויי גלייכע האַלבע קוגלען: דיא נאָרדליכע האַלב־קוגעל (Northern hemisphere) און דיא זידליכע האַלב־קוגעל (Southern hemisphere). פון דעם עקוואַטאָר צו דעם נאָרדליכען פאָל פון איין זייט און צו דעם זידליכען פאָל פון דער אַנדערער זייט שטעלט מען זיך פאָר צו 89 קרייז־

ליניעס אויף אַ גלייכער וויטקייט איינע פון דיא אַנדערע. דיזע קרייז־ליניעס הייסען **פאַראַלעל־קרייזען** (parallels), דאָס הייסט גלייכלויפענדע קרייז־ליניעס, ווייל זיי געהען אַלע אין אַ גלייכער ריכטונג מיט דעם עקוואַטאָר. דיא פאַראַלעל־קרייזען זיינען ניט אַלע פון איין גרויס; וואָס וויטער פון דעם עקוואַטאָר צו דיא פּאָלען זיינען זיי אַלץ קלענער, ווייל וואָס נעהענטער צו דייזע פונקטען איז דער אומפאַנג פון דער ערד־קוגעל אַלץ קלענער, וויא נאַטירליך ביי אַ קיילאַכדיגען קערפער, וואָס געהט אין מיטען ברייט און וואָס וויטער צו דיא ענדען שמעלער. דיא פאַראַלעל־קרייזען ליעגען איינע פון דיא אַנדערע אויף איין גראַד ווייט און פון דעם עקוואַטאָר צום נאָרד־פּאָל אָדער צום זיד־פּאָל ווערען גערעכענט 90 גראַד. דיא גראַדען הייבט מען אָן צעהלען פון דער עקוואַטאָר־ליניע. פון דעם עקוואַטאָר ביז צום ערסטען פאַראַלעל־קרייז איז דער ערסטער גראַד, פון דעם ערסטען פאַראַלעל־קרייז ביז דעם צווייטען איז דער צווייטער גראַד א. ז. וו. ביז דעם לעצטען פאַראַלעל־קרייז ביים פּאָל, וועלכער איז דער ניינציגסטער גראַד. דיא שטרעקע פון אַ גראַד ווערט גערעכענט 15 דייטשע געאָגראַפישע מיילען אָדער $69\frac{15}{100}$ ענגלישע מיילען.*)

אויסער דעם עקוואַטאָר און דיא פאַראַלעל־קרייזען שטעלט מען זיך פאָר קרייז־ליניעס, וועלכע געהען איבער דיא פּאָלען, קרייצענדיג דעם עקוואַטאָר און דיא פאַראַלעל־קרייזען. דיזע קרייז־ליניעס הייסען **מערידיאַנען** (meridians), ד. ה. **מיטטאָג ליניעס**, ווייל אין אַלע ערטער, וואָס ליעגען אויף איינעם און דעם

*) אַ דייטשע געאָגראַפישע מייל איז $4\frac{61}{100}$ ענגלישע מיילען. אַן ענגלישע מייל ווערט גערעכענט 5280 פוס. פערגליכען מיט רוסישע מאָס פון לענג איז אַ דייטשע געאָגראַפישע מייל $6\frac{953}{1000}$ וויאָרסט (כמעט אַ רוסישע מייל, וועלכע איז 7 וויאָרסט).

זעלביגען פון דיזע קרייזען, איז צו גלייכער צייט מיטען טאָג (אָדער מיטען נאַכט, אויף דער אַנדערער זייט). דיא מערידיאַנען שטעלט מען זיך אויך פאָר אויף אַ גראַד ווייט איינע פון דיא אַנדערע. עס זיינען דאָ 180 מערידיאַנען, צווישען וועלכע עס ליעגען 360 גראַדען — 180 גראַדען אויף איין העלפט פון דער ערד־קוגעל און 180 גראַדען אויף דער אַנדערער העלפט. דיא מערידיאַנען מיט דעם עקוואַטאָר און דיא פּאַראַלעל־קרייזען דאַרף מען זיך פאָרשטעלען וויא אַ נעץ פון קרייז־ליניעס, וועלכע קרייצען איינע דיא אַנדערע צו נאָרד און זיד, אָסט און וועסט.

דיא לאַגע פון ערטער אויף דער ערד ווערט בעשטימט לויט ברייט און לענג. דיא ריכטונג פון נאָרד און זיד ווערט אָנגערופען דיא ברייט (latitude); דיא ריכטונג פין אָסט און וועסט הייסט דיא לענג (longitude). דיא ברייט פון דער ערד־קוגעל ווערט אַלזאָ גערעכענט לויט דיא גראַדען פון דעם עקוואַטאָר צו דיא פּאָלען און דיא לענג לויט דיא גראַדען פון איין מערידיאַן צו דיא ווייטערדיגע. דער פונקט, פון וועלכען מען רעכענט דיא ברייט איז דער עקוואַטאָר. אום צו האָבען אַ פעסטען פונקט, פון וועלכען מען זאָל אימער קענען רעכענען דוא לענג, איז נויטיג אָנצונעהמען איינעם פון דיא מערידיאַנען פיר אַן ערסטען (first meridian). אַלס אַזעלכען האָבען געאָגראַפען אין פריהערדיגע צייטען געוועהלט דעם מערידיאַן, וועלכער געהט דורך דיא אינזעל פערראָ, איינע פון דיא קאַנארישע אינזלען אין דעם אַטלאַנטישען מעער. שפּעטער האָבען דיא ענגלענדער אָנגענומען אַלס ערסטען דעם מערידיאַן, וועלכער געהט דורך דיא שטאָדט גריניטש,*) ניט ווייט פון לאָנדאָן, און דיא פראַנצויזען האָבען אָנגענומען אַלס ערסטען דעם מע־

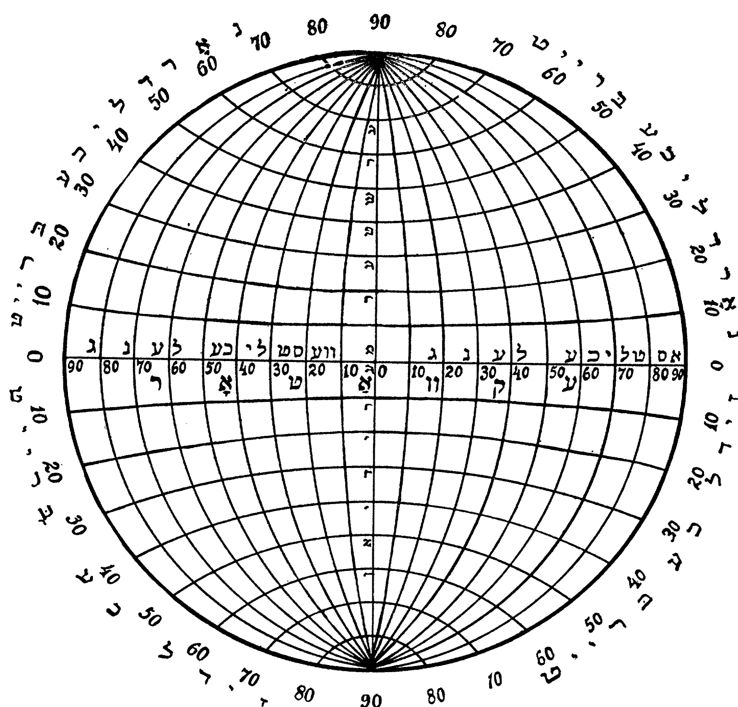
*) שרייבט זיך Greenwich און ווערט געלעזען גריניטש, ניט גרינוויטש.

רידיאַן, וועלכער געהט דורך פּאַריז. אַזוי האָבען נאָך אַנדערע פעל־קער אָנגענומען אַלס ערסטע דיא מערידיאַנען, וועלכע געהען דורך געוויסע ערטער פון זייערע לענדער. דער מערידיאַן פון גרינִיטש ליעגט $17^{40}{}_{60}$ גראַד און דער מערידיאַן פון פּאַריז 20 גראַד אָסט פון פעררא. אין אַמעריקא ווערט געוועהנליך גערעכענט דיא לענג נאָך דעם מערידיאַן פון גרינִיטש. אין בעשטימונגען פון לענג־גראַ־דען אויף׳ן ים רעכענען כמעט אַלע פעלקער נאָך דיזען מערידיאַן, ווייל דיא הויפּט ים־קאַרטעס און געאָגראַפישע ביכער פיר ים־רייזע ווערען געמאַכט פון דיא ענגלענדער. דער מערידיאַן פון גרינִיטש איז דעריבער אויך אָנגענומען אין דיזער געאָגראַפיע. וואו מען גע־פינט אין דיזען ווערק דיא גראַדען פון לענג פון אַן אָרט מיינט עס פון גרינִיטש. דער ערסטער מערידיאַן טיילט דיא ערד־קוגעל אויף צוויי העלפטען: אָסטליכע האַלב־קוגעל (Eastern hemisphere) און וועסטליכע האַלב־קוגעל (Western hemisphere). אויף יעדערער פון דיזע העלפטען ווערט גערעכענט צו 180 גראַדען פון לענג.

פיר גענויערע בערעכנונגען פון לענג און ברייט אויף דער ערד־קוגעל ווערען דיא גראַהען געטיילט אין 60 חלקים, וועלכע הייסען מינוטען (minutes), און יעדע מינוט ווערט ווידער גע־טיילט אויף 60 חלקים, וועלכע הייסען סעקונדעס (seconds). אין געאָגראַפישע שריפטען ווערען גראַדען בעצייכענט דורך (⁰), מינוטען דורך (′) און סעקונדעס דורך (″). צ. ב. $52^{0}\ 30'\ 17''$ בעצייכענט: 52 גראַדען, 30 מינוטען, 17 סעקינדעס.

אַזוי וויא דיא ברייט־גראַדען ליעגען צו נאָרד און צו זיד און דיא לענג־גראַדען צו אָסט און צו וועסט, זאָגט מען נאָרדליכע ברייט (North latitude) אין זידליכע ברייט (South latitude), אָסטליכע לענג (East longitude) און וועסטליכע

לענג (West longitude). נאָרדליכע און זידליכע ברייט מיינט נאָרד און זיד פון עקוואַטאָר, אָסטליכע און וועסטליכע לענג מיינט אָסט און וועסט פון דעם ערסטען מערידיאַן; צום ביישפיעל, ווען




19. — עקוואַטאָר, פּאַראַלעל=קרייזען און מערידיאַנען.

מיר לעזען, אַז ניו יאָרק ליעגט 43′ 40° נאָרדליכע ברייט און 74° וועסטליכע לענג, הייסט עס, אַז זיא געפינט זיך 40 גראַד מיט 43 מינוטען צו נאָרד פון עקוואַטאָר און 74 גראַד צו וועסט פון דעם ערסטען מערידיאַן (גריניטש).

דיא פאַראַלעל-קרייזען, וועלכע ליעגען $23\frac{1}{2}$ גראַד פון עקוואַטאָר צו נאָרד און צו זיד, ווערען אָנגערופען דיא טראָפּיקען (tropics). דיא פאַראַלעל-קרייזען, וועלכע ליעגען $23\frac{1}{2}$ גראַד פון יעדען פאָל, ווערען אָנגערופען דיא פאָל-קרייזען (Polar circles). דיא טראָפּיק פון דער נאָרדליכער האַלב-קוגעל ווערט אָנגערופען דיא טראָפּיק פון קרעבס (tropic of Cancer), פון דער זידליכער — דיא טראָפּיק פון שטיינבאָק (tropic of Capricorn). *)

לויט דעם גראַד היץ אָדער קעלט, וואָס דיא ערד קריגט פון דער זון אין איהרע פערשיעדענע ערטער, ווערט דוא ערד-קוגעל איינגעטיילט אין פינף חלקים, וועלכע ווערען אָנגערופען פּאַסען אָדער גאַרטלען (zones). דער פּאַס ארום דער ערד, וואָס ליעגט צווישען ביידע טראָפּיקען, ווערט אָנגערופען דער הייסער גאַרטעל (torrid zone). דיזער גאַרטעל ליעגט אויף $23\frac{1}{2}$ גראַד פון ביידע זייטען פון עקוואַטאָר און פערנעהמט אַלזאָ אַ שטח פון 47 גראַד. אויף דעם עקוואַטאָר, וועלכער איז דער סאַמע מיטען, איז אימער זעהר הייס און פון איהם ביז צו דיא טראָפּיקען, וואו דער הייסער גאַרטעל גרענעצט זיך, כאַפּט ניט קיין גרויסער אונטערשיעד אין ווארימקייט. אויף דיזען גאַרטעל פון דער ערד איז אַן אייביגער זומער. דיא פאַסען אַרום דער ערד צווישען דיא טראָפּיקען און דיא פאָל-קרייזען (פון ביידע זייטען ערד-קוגעל צו נאָרד און זיד) הייסען דיא מעסיגע גאַרטלען (temperate zones). זיי ווערען אַזוי אָנגערופען, ווייל אויף זייער שטח איז דער קלימאַט

*) דיא טראָפּיקען ווערען אַזוי אָנגערופען לויט דיא מזלות, אונטער וועלכע דיא זון ערשיינט, ווען דיזע טיילען פון דער ערד זיינען גענייגט צו דער זון. ווען דיא נאָרדליכע האַלב-קוגעל איז געבויגען צו דער זון ערשיינט זיא אונטער דעם קרעבס (מזל סרטן), ווען דיא זידליכע האַלב-קוגעל קומט אויס צו דער זון, ערשיינט זיא אונטער דעם שטיינבאָק (מזל גדי).

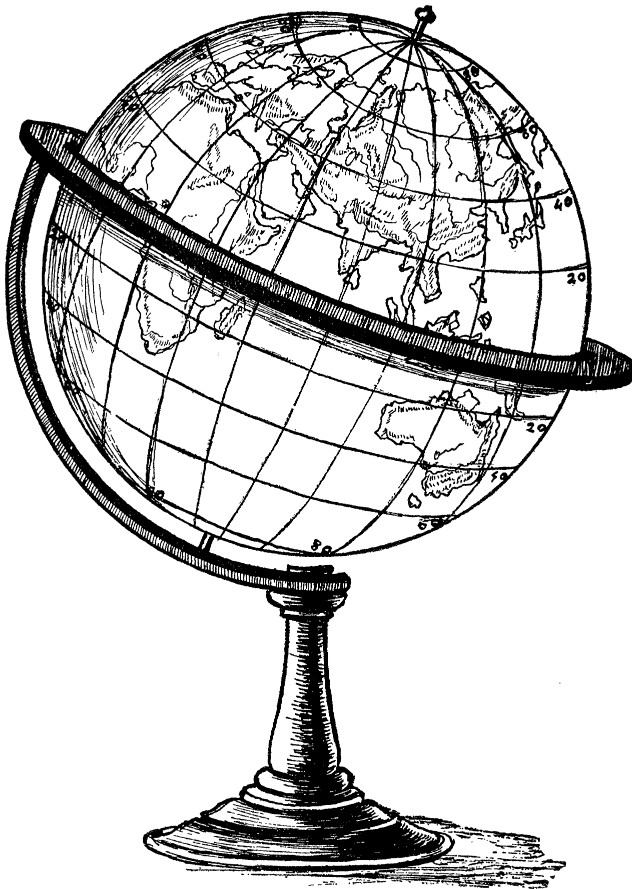
מיטעלמעסיג, ניט צו וואַרים און ניט צו קאַלט. אויף דיזע גאַרט־לען וועקסלען זיך אין יאָהר פיער וועטער-פעריאָדען: פריהלינג, זומער, הערבסט און ווינטער. דיא טיילען פון דער ערד פון דיא פּאָל־קרייזען ביז צו דיא סאַמע פּאָלען (פון ביידע זייטען ערד־קוגעל צו נאָרד און זיד) הייסען דיא קאַלטע גאַרטלען (frigid zones). אויף דיזע טיילען פון דער ערד איז אַן אייביגער ווינטער.



20. — פּאָל־קרייזען, טראָפּיקען און גאַרטלען.

צו פערלייכטערן דעם שטודיום פון געאָגראַפיע האָבען דיא געאָגראַפען איינגעפיהרט אַ מאָדעל פון דער ערד, אַ קליינע קו־געל בעצייכענט מיט דיא אַלע פאָרגעשטעלטע ליניעס: דעם עקוואַ־טאָר, דיא פּאַראַלעל־קרייזען, דיא מערידיאַנען, דיא טראָפּיקען, דיא פּאָלאַר־קרייזען, מיט ריסונקעס פון לענדער, אינזלען, ימים, טייכען א. ז. וו. אַזאַ מאָדעל פון דער ערד־קוגעל ווערט אָנגערו־פען גלאָבוס (globe) [דיזעס וואָרט בעדייט אין לאַטייניש:

קוגעל]. אויף אַ גלאָבוס איז זעהר לייכט צו בעשטימען די לאַגע פון ערטער, ווען מען האָט זיך נאָר גוט בעקאַנט געמאַכט מיט די קרייז־ליניעס, וועלכע זיינען געצייכענט אויף איהם.




21. — אַ גלאָבוס.

אויסער אַ גלאָבוס איז דאָ נאָך אַ הילפס־מיטעל צו בעשטימען די לאַגע פון ערטער אויף דער ערד — אַ פאָלקאָמענערעס מיטעל. צו ענטהאַלטען אַלע איינצעלהייטען, גענויע בעצייכנונגען פון אַלע בעוואוסטע ערטער אין דער וועלט, וואָלט אַ גלאָבוס געדאַרפט זיין פון אַן אונבעקוועמער גרויס; אַ חוץ דעם איז אַ גלאָבוס נאָר בעקוועם צו בענוצען אויף אַ שטענדיגען אָרט, אָבער ניט אומצוטראָגען אָדער מיטצופיהרען. די געאָגראַפען האָבען דעריבער איינגעפיהרט אַ מעטאָדע צו בעצייכנען די לאַגע פון ערטער און פלאַכען אויף טאַפלען אָדער פאַפיער. אַזעלכע פלאַכע געאָגראַפישע צייכנונגען ווערען אָנגערופען קאַרטעס אָדער לאַנד־קאַרטעס (maps).

קאַרטעס ווערען געמאַכט פערשיעדענע. מאַנכע שטעלען פאָר די גאַנצע ערד־קוגעל, מאַנכע נאָר וועלט־טיילען, מאַנכע — איינצעלנע לענדער און מאַנכע — בלויז טיילען פון אַ לאַנד אָדער געגענד. מאַנכע קאַרטעס ענטהאַלטען אַלע איינצעלהייטען און אַנדערע ענטהאַלטען נאָר בעצייכנונגען פון הויפט־ערטער. עס זיינען דאָ ספעציעלע קאַרטען פיר זעע־רייזענדע, ים־קאַרטען, וואו עס ווערען בעצייכענט נאָר די זאַכען, וואָס זיינען וויכטיג צו וויסען פיר זעעלייטע, וויא צ. ב. וואַסער־שטראַסען, קאַפען, אינזלען, פעלזען, קאַנאַלען, האַפענס א. ז. וו. אַ זאַמלונג פון געאָגראַפישע קאַרטעס אין אַ בוך ווערט אָנגערופען אַטלאַס (atlas).

קאַרטעס ווערען געוועהנליך געצייכענט אויף דעם פלאַן פון אַ גלאָבוס, ד. ה. אויף אַזאַ אַרט, דאָס זיי שטעלען פאָר די רונדקייט פון דער ערד. אַ קאַרטע פון דער גאַנצער ערד ווערט געצייכענט אין צוויי קייקלאַך, וועלכע שטעלען פאָר די אָסטליכע און די וועסטליכע העלפט פון דער ערד־קוגעל. אַ קאַרטע פון דער גאַנצער ערד אין צוויי קייקלאַך ווערט אָנגערופען די העמיספע־

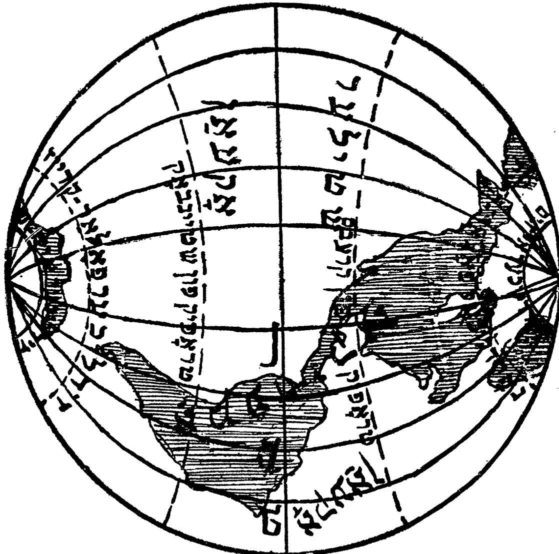
פֿעראייניגטע שטאַאַטען

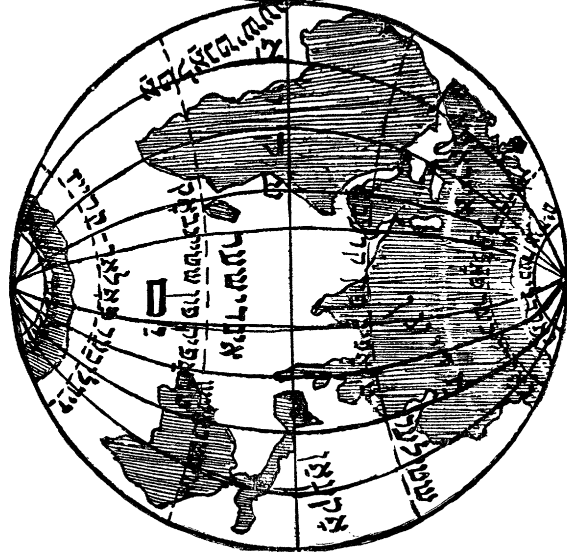
מאַסשטאַב פֿון מײַלען
0 100 200 300 400 500

22. געאָגראַפֿישע קאַרטע.

רעם (hemi-spheres) [האַלב=קוגלען]. קאַרטעס פון טיילען פון דער ערד ווערען געצייכענט אַזוי, דאָס עס זאָל זיך אַרויסווייזען די רונדקייט פון די טיילען לויט דעם שטח, וועלכען זיי פערנעהמען אויף דער ערד־קיגעל.

אויף קאַרטעס, וויא אויף גלאָבוסען, ווערען געצייכענט די פּאַראַלעל=קרייזען און די מערידיאַנען מיט ציפערן, וועל־




23. — העמיספערען (האַלב=קוגלען).

כע ציינען אָן דיא צאָהל פון דיא גראַדען. אין קאַרטעס, וועלכע שטעלען פאָר בלויז אַ טייל פון דער ערד אָדער פון אַ לאַנד אָדער געגענד, ווערט נאַטירליך געצייכענט בלויז אַ טייל פון דיא פאַראַלעל-קרייזען און מערידיאַנען, לויט דער פראָפּאָרציע פון דעם שטח. דער עקוואַטאָר און דער ערסט ר מערידיאַן ווערען בעצייכענט מיט ניל (0), ווייל פון דיזע צוויי קרייז-ליניעס הייבט מען אָן צו צעהלען דיא גראַדען פון ברייט און לענג. דיא וועלט-פונקטען אויף קאַרטעס, וויא אויף דעם גלאָבוס, זיינען: פון אויבען — נאָרד, (צפון-זייט), אונטען — זיד (דרום-זייט), צו דער רעכטער האַנד — אָסט (מזרח-זייט), צו דער לינקער — וועסט (מערב-זייט). דיא ליניעס, וועלכע געהען פון אויבען אַראָפּ זיינען דיא מערידיאַנען; דיא ליניעס, וועלכע געהען אין דער ברייט, זיינען דיא פאַראַלעל-קרייזען.

אויף גלאָבוסען און קאַרטעס ווערען געוועהנליך ניט געצייכענט דיא פאַראַלעל-קרייזען און מערידיאַנען פיר יעדען גראַד, ווייל עס וואָ'ט פאָרדערן צו פיעל אָרט צו מאַכען אַזוי פיעל קרייז-ליניעס, וויא פיעל גראַדען עס זיינען דאָ (360 גראַדען). עס ווערט געצייכענט נאָר אַ פינפטעל אָדער אַ צעהנטעל פון דיא קרייז-ליניעס, אַזוי דאָס פון איינער ביז דער צווייטער ווערט גערעכענט 5 אָדער 10 גראַד.

פיר קאַרטעס ווערט געוועהנליך בעשטימט אַ מאַסשטאַב (scale), דאָס הייסט אַן אָנגענומענע קלייניקע מאָס, וועלכע שטעלט פאָר דיא ווירקליכע מאָס, וויא צ. ב. דיא מאָס פון אַ צאָל (inch) פיר אַזוי פיעל און אַזוי פיעל הונדערט מייל. דיזער מאַס-שטאַב ווערט געוועהנליך אָנגעצייגט אָן אַ זייט אָדער אין אַ ווינ-קעל פון דיא קאַרטעס. צולעגענדיג אַ מאָס-ליניע צו צוויי פונקטען אייף אַ קאַרטע קען מען לויט דעם מאַסשטאַב בעשטימען דיא

ווירקליכע ווייטקייט צווישען דיזע פונקטען אויף דער ערד.

דיא גרויס אָדער דיא מאָס פון אַ שטח ווערט בערעכענט דורך דיא דאָפּלונג (כפל) פון דער לענג אויף דיא ברייט. צ. ב. ווען אַן אָרט איז 10 מייל לאַנג און 5 מאָל ברייט, איז זיין שטח 10 מאָל 5, דאָס הייסט 50 מייל. דיא מיילען, וועלכע מען בע־קומט דורך דיא דאָפּלונג פון דער לענג און ברייט פון אַ שטח זיי־נען שטח־מיילען; מען רופט זיי אָן אין געאָגראַפיע: קוואַד־ראַט־מיילען (square miles).

---

## 11. קאַפּיטעל.

---

## בעשטימונג פון לענג־גראַדען און ברייט־גראַדען.

בעשטימונג פון לענג דורך אונטערשיעד פון צייט. — זייגער־צייט אין פערשיעדענע ערטער. — בעשטימונג פון ברייט. — לענג־גראַדען און ברייט־גראַדען פון פערשיעדענע ערטער.

---

דיא גראַדען פון לענג ווערען בעשטימט דורך דעם אונטער־שיעד פון צייט צווישען דעם ערסטען מערידיאַן און דעם בעטרע־פענדען אָרט. אַזוי וויא דיא ערד דרעהט זיך אַרום איהר אַקס (אַרום זיך אַליין) פון וועסט נאָך אָסט, קומט אָן יעדער אָסטליכער פונקט געגען דער זון פריהער וויא דיא וועסטליכע פונקטען, אויך געהען דיא אָסטליכע פונקטען פריהער אַוועק פון דער זון אַלס דיא וועסטליכע. דורך דיזע פערשיעדענהייט אין דיא פּאָזיציאָנען פון דיא אָסטליכע און וועסטליכע טיילען פון דער ערד געגען דער זון אין דער צייט פון איהר אומדרעהונג, זיינען דיא צייטען פון טאָג — מאָרגען, מיטטאָג, אַבענד א. ז. וו. — פערשיעדען אין דיא בעזונ־

דערע ערטער לויט זייער לאַגע אָסט אָדער וועסט. אין דיא אָסט־ליכע ערטער, וועלכע קומען געגען דער זון פריהער, קומען אויס אַלע צייטען פון טאָג פריהער; אין דיא וועסטליכע ערטער, וועל־כע קומען געגען דער זון שפעטער, קומען אויס דיא צייטען פון טאָג שפעטער. דער אונטערשיעד אין דער צייט מאַכט אויס 4 מי־נוטען אויף אַ גראַד פון דער ערד. אַ גראַד צו אָסט מיינט 4 מי־נוטען פריהער, אַ גראַד צו וועסט — 4 מינוטען שפעטער. ווען מען ווייס אַלזאָ דעם אונטערשיעד פון זייגער=צייט צווישען צוויי ערטער, קען מען לייכט בעשטימען דיא צאָהל פון דיא גראַדען.

פאָלגענדע פערצייכנים גיט אָן דיא זייגער=צייט פון ערטער אין פערשיעדענע לענדער, ווען אויף דעם מערידיאַן פון גרינימש איז 12 אוהר מיטטאָג.*) דורך דעם אונטערשיעד אין דער זייגער=צייט צווישען יעדען אָרט און גרינימש וועט מען קענען אויסרעכ־נען דיא גראַדען פון לענג. מען דאַרף נאָר דערביי געדענקען דיזע דריי זאַכען: 1) יעדע 4 מינוטען אונטערשיעד מאַכען אויס אַ גראַד. 2) וואו מיטטאָג=צייט קומט אויס פריהער וויא אין גרינימש (וואו עס איז שוין נאָכמיטטאָג=צייט, ווען אין גרינימש איז 12 מיטטאָג) איז אַסטליכע לענג; וואו מיטטאָג=צייט קומט אויס שפעטער וויא אין גרינימש (וואו עס איז נאָך פאָרמיטטאָג=צייט, ווען אין גרינימש איז 12 מיטטאָג), איז וועסטליכע לענג. 3) וואו עס הייסט פאָר־מיטטאָג דאַרף מעז דיא געגעבענע צייט אָפציהען פון 12 שטונדען צו געפינען דעם אונטערשיעד; וואו עס הייסט נאָכמיטטאָג איז דיא אָנגעגעבענע צייט אַליין דער אונטערשיעד.

| | מינ. | שט. | |
|---|---|---|---|
| אדעלעיד (Adelaide) [אויסטראַליען] | 14 | 9 | נאָכמיטטאָג. |
| אָקלענד (Auckland) [ניי=זעעלאַנד] | 39 | 11 | „ |

*) לויט Whitaker's Almanac פיר 1904 (לאָנדאָן).

| | מינ. | שט. | |
|---|---|---|---|
| באָמבײ (Bombay) [אינדיען] | 51 | 4 | נאָכמיטטאַג. |
| באָסטאָן (Boston) [פעראײניגטע שטאאַטען] | 16 | 7 | פאָרמיטטאַג. |
| בערלין (Berlin) [דײטשלאַנד] | 54 | | נאָכמיטטאָג. |
| בערן (Berne) [שװײץ] | 30 | | „ |
| בריסבעין (Brisbane) [קװינזלענד, אײסטראַל.] | 12 | 10 | „ |
| בריססעל (Brussels) [בעלגיען] | 17 | | „ |
| גלאַסגאָו (Glasgow) [שאָטלאַנד] | 43 | 11 | פאָרמיטטאָג. |
| דאָבלין (Dublin) [אירלאַנד] | 35 | 11 | „ |
| װאַנקאָװער (Vancouver) [בריטיש קאָלאָמביא] | 38 | 3 | „ |
| װיען (Vienna) [עסטרײך] | 5 | 1 | נאָכמיטטאַג. |
| טאָראָנטאָ (Toronto) [קאַנאַדא] | 42 | 6 | פאָרמיטטאָג. |
| טשיקאַגאָ (Chicago) [פערא. שטאאַטען] | 10 | 6 | „ |
| ירושלים (Jerusalem) | 21 | 2 | נאָכמיטטאָג. |
| ליסבאָן (Lisbon) [פאָרטוגאַל] | 23 | 11 | פאָרמיטטאָג. |
| מאַדראַס (Madras) [אינדיען] | 21 | 5 | נאָכמיטטאָג. |
| מאַדריד (Madrid) [שפאַניען] | 45 | 11 | פאָרמיטטאָג. |
| מאַלטאַ (Malta) [אינזעל אין מיטעללענדישען ים] | 58 | | נאָכמיטטאָג. |
| מאָסקװאַ (Moscow) [רוסלאַנד] | 30 | 2 | „ |
| מעלבורן (Melbourne) [אײסטראַליען] | 40 | 9 | „ |
| ניו יאָרק (New York) | 4 | 7 | פאָרמיטט. ג. |
| ניופאַונדלענד (Newfoundland) [בריטיש נאָרד אמעריקא] | 29 | 8 | „ |
| סאַן פראַנציסקאָ (San Francisco) [פעראײניגטע שטאאַטען] | 52 | 3 | „ |
| סועץ (Suez) [עגיפטען] | 10 | 2 | נאָכמיטטאָג. |
| סטאָקהאָלם (Stockholm) [שװעדען] | 12 | 1 | „ |

| | מינ. | שט. | |
|---|---|---|---|
| סידנעי (Sydney) [אויסטראַליען] | 5 | 10 | 〃 |
| עדינבורג (Edinburgh) [שאָטלאַנד] | 47 | 11 | פאָרמיטטאָג. |
| פאַריז (Paris) [פראַנקרייך] | 9 | | נאָכמיטטאָג. |
| פילאַדעלפיאַ (Philadelphia) [פערא.שטאַאַטען] | 59 | 6 | פאָרמיטטאָג. |
| פלאָרענץ (Florence) [איטאַליען] | 45 | | נאָכמיטטאָג. |
| פעטערסבורג (St. Petersburg) [רוסלאַנד] | 1 | 2 | 〃 |
| פענזאַנס (Penzance) [ענגלאַנד] | 37 | 11 | פאָרמיטטאָג. |
| פעקינג (Peking) [כינא] | 46 | 7 | נאָכמיטטאָג. |
| פערטה (Perth) [וועסט אויסטראַליען] | 43 | 7 | 〃 |
| פראַג (Prague) [בעהמען] | 58 | | 〃 |
| קאַלקוטטאַ (Calcutta) [אינדיען] | 53 | 5 | 〃 |
| קאָנסטאַנטינאָפעל (Constantinople) [טערקיי] | 56 | 1 | 〃 |
| קוויבעק (Quebec) [קאַנאַדאַ] | 15 | 7 | פאָרמיטטאָג. |
| קייפ אָוו גוד האָופ (Cape of Good Hope) [זיד=אפריקא] | 14 | 1 | נאָכמיטטאָג. |
| ראָטטערדאַם (Rotterdam) [האָללאַנד] | 18 | | 〃 |
| רוים (Rome) [איטאַליען] | 50 | | 〃 |

גראַדע וויא מען קען וויסענדיג דעם אונטערשיעד אין צייט בערעכנען דיא צאָהל פון דיא גראַדען, אזוי קען מ ן בערקעהרט, וויסענדיג דיא צאָהל פון דיא גראַדען, אויס־רעכנען דעם אונטערשיעד אין דער צייט פון טאָג צווישען אַ בעשטימטען אָרט און דעם ערסטען מערידיאַן, אָדער זאָגען צווישען צוויי ערטער.

רייזענדע אויפ'ן ים אָדער אין אונבעיואוינטע געגענדען אויף דער יבשה בעשטימען דיא לענג=גראַדען מיט דער הילפע פון ספּע־ציעלע זייגערס, כראָנאָמעטערס (צייט=מעסטער), וועלכע זיינען אָנ־געשטעלט אויף דיא צייט פון גריניטש. פערגלייכענדיג דיא צייט,

וואָס ווערט געציינט אויף דעם כראָנאָמעטער, מיט דער צייט פֿין מיטטאָג אין דעם אָרט, וואו דער רייזענדער געפינט זיך, געפינט ער אויס דעם אונטערשיעד. דיא ריכטיגע מיטטאָג-שטינדע ווערט בעשטימט דורך אַסטראָנאָמישע בעאָבאַכטונגען. ביי שלעכטע וועטערן, וויא צום ביישפיעל, ווען עס איז דאָ אַ טימאַן, העלפט מען זיך אויס אויף'ן ים מיט דעם לאָג (אַפּאַראַט צו מעסטען דיא געשווינדקייט פון אַ שיף) און מיט דעם קאָמפּאַס.

דיא אונטערשיעדען פון צייט זיינען אימער דיא זעלביגע פיר מענשען, וועלכע בלייבען אויף זייערע ערטער. פיר דיא, וועלכע רייזען אין געהען אין דער לענג פון דער ערד (פון אָכט נאָך וועסט אָדער פון וועסט נאָך אָסט), בייט זיך דער אונטערשיעד פון צייט. מיט יעדען גראַד, וואָס אַ רייזענדער געהט אָפּ פון אָסט נאָך וועסט, וועט אויף זיין זייגער אויסקומען מיט 4 מינוטען פריהער, ווייל ביי יעדען פריהערדיגען גראַד איז מיטטאָג-צייט מיט 4 מינוטען פריהער און אויף יעדען ווייטערדיגען — מיט 4 מינוטען שפּעטער (אויפ'ן זייגער קומט עס אויס פריהער). ווען אַ רייזענדער געהט פון וועסט נאָך אָסט, וועט מיט יעדען גראַד, וואָס ער געהט אָפּ, אויף זיין זייגער אויסקומען מיט 4 מינוטען שפּעטער, ווייל ביי יעדען פריהערדיגען גראַד איז מיטטאָג-צייט מיט 4 מינוטען שפּעטער און אויף יעדען ווייטערדיגען — מיט 4 מינוטען פריהער (אויפ'ן זייגער שפּעטער). ווען איינער מאַכט אַ רייזע אַרום דיא גאַנצע ערד-קוגעל פון אָסט נאָך וועסט, פערליערט ער אַ גאַנצען מעת-לעת; ווען ער קומט צוריק צום אָרט, פון וואַנען ער האָט אָבגערייזט, און נאָך זיין רעכנונג איז, צום ביישפּיעל, מיטוואָך, וועט ביי דיא איינוואוינער פון דעם אָרט זיין דאָנערסטאג. דער שכל דערפון איז, ווייל געהענדיג פון אָסט נאָך וועסט געהט ער אין אַ פערקעהרטער ריכטונג פון דער אומדרעהונג פון דער ערד,

וועלכע געהט אַרום איהר אַקס פון וועסט נאָך אָסט; אויף אַזאַ אַרט פערליערט זיך אין דעם פערלויף פון זיין רייזע אַ גאַנצע אומדרעהונג, וועלכע בעטרעפט אַ מעת־לעת. ווען איינער האָט אַרומגערייזט דיא גאַנצע ערד=קיגעל פון וועסט נאָך אָסט, געווינט ער אַ גאַנצען מעת־לעת; ווען ער קומט צוריק צום אָרט, פון וואַנען ער האָט אָבגערייזט, און נאָך זיין רעכנונג וועט זיין, צום ביישפּיעל, מיטוואָך, וועט ביי דיא איינוואוינער פון דעם אָרט זיין דיענסטאָג, געהענדיג פון וועסט נאָך אָסט געהט ער אין אַ גלייכער ריכטונג מיט דער אומדרעהונג פון דער ערד, וועלכע געהט אַרום איהר אַקס פון וועסט נאָך אָסט; אויף אַזאַ אַרט געווינט ער אין דעם פערלויף פון זיין רייזע אַ גאַנצע אומדרעהונג.

דיא גראַדען פון ברייט קענען בעשטימט ווערען נאָר דורך אַסטראָנאָמישע בעאָבאַכטונגען. מען געפינט דיא ברייט=גראַדען מעסטענדיג דעם ווינקעל צווישען דעם פּאָל (אין דיא נאָרדליכע געגענדען דעם נאָרד=פּאָל, אין דיא זידליכע — דעם זיד=פּאָל) און דעם בעטרעפענדען אָרט. אין אַסטראָנאָמישער שפּראַך הייסט עס בעשטימען דיא הויך פון דעם פּאָל (altitude of the pole). עס זיינען דאָ ספּעציעלע אינסטרומענטען פיר דיזע מעסטונגען. פיר געוועהנליכע לערנער פון געאָגראַפיע איז אָבער ניט נויטיג צו קענען אַליין בעשטימען דיא הויך פון פּאָל. דיא ברייט=גראַדען פון אַלע בעוואוינטע און בעוואוסטע ערטער אין דער וועלט זיינען אויסגערעכענט און געפינען זיך אין געאָגראַפישע ביכער.

אום צו האָבען אַ בעגריף פון דער הויך פון פּאָל פון דיא פערשיעדענע געגענדען אויף דער ערד איז ראַטהזאַם אַז דער לערנער פון געאָגראַפיע זאָל איינשטודירען דיא ברייט=גראַדען פון איינעם אָדער מעהרערע ערטער פון יעדען טייל פון דער וועלט. פאָלגענדעס איז אַ פערצייכניס פון דיא פריהער=געגעבענע ערטער

מיט אָנווייזונג פון זייערע ברייט־גראַדען און אויך לענג־גראַדען. דיא גראַדען פון לענג ווערען דאָ געגעבען, אום דער לעזער, וואָס וועט זיך נעהמען דיא מיה אויסצורעכנען דיא לענג־גראַדען פון דעם צייט־אונטערשיעד, זאָל קענען אָפּשטימען, אויב ער האָט ריכטיג אויס־גערעכענט. אין דעם פערצייכניס ווערען בענוצט פאָלגענדע אָבקירצונגען: נ. ב. — נאָרדליכע ברייט; ז. ב. — זידליכע ברייט; אָ. ל. — אָסטליכע לענג; וו. ל. — וועסטליכע לענג.

| | | |
|---|---|---|
| אדעלעיד (Adelaide) [אויסטראַליען] | $34^{0}$ 47′ ז. ב. | $138^{0}$ 31′ אָ. ל. |
| אָקלענד (Auckland) [ניי־זעלאַנד] | 36 50 ז. ב. | 174 49 אָ. ל. |
| באָמביי (Bombay) [אינדיען] | 18 56 נ. ב. | 72 54 אָ. ל. |
| באָסטאָן (Boston) [פעראייניגטע שטאאטען] | 42 21 נ. ב. | 71 3 וו. ל. |
| בערלין (Berlin) [רייטשלאַנד] | 52 30 נ. ב. | 13 23 אָ. ל. |
| בערן (Berne) [שווייץ] | 46 47 נ. ב. | 7 25 אָ. ל. |
| בריזבעין (Brisbane) [קוינזלענד, אויסטראַל.] | 27 20 ז. ב. | 153 אָ. ל. |
| בריססעל (Brussels) [בעלגיען] | 50 51 נ. ב. | 4 22 אָ. ל. |
| גלאסגאָו (Glasgow) [שאָטלאַנד] | 55 52 נ. ב. | 4 16 אָ. ל. |
| דאָבלין (Dublin) [אירלאַנד] | 53 23 נ. ב. | 6 29 וו. ל. |
| וואַנקאָוועער (Vancouver) [בריטיש קאָלאָמביאַ] | 49 20 נ. ב. | 125 וו. ל. |
| וויען (Vienna) [עסטרייך] | 48 13 נ. ב. | 16 23 אָ. ל. |
| טאָראָנטאָ (Toronto) [קאַנאַדאַ] | 43 30 נ. ב. | 79 23 וו. ל. |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| טשיקאַגאָ (Chicago) [פערא. שטאאטען] | 53 | 41 | נ. ב. | 37′ | 87⁰ | וו. ל. |
| ירושלים (Jerusalem) | 48 | 31 | נ. ב. | 20 | 37 | וו. ל. |
| ליסבאָן (Lisbon) [פאָרטוגאל] | 42 | 38 | נ. ב. | 9 | 9 | וו. ל. |
| מאדראס (Madras) [אינדיען] | 4 | 14 | נ. ב. | 15 | 80 | א. ל. |
| מאַדריד (Madrid) [שפאַניען] | 25 | 40 | נ. ב. | 42 | 3 | וו. ל. |
| מאַלטא (Malta) [א נזעל אין מיטעלל. ים] | 54 | 35 | נ. ב. | 30 | 14 | א. ל. |
| מאָסקווא (Moscow) [רוסלאנד] | 40 | 55 | נ. ב. | 33 | 35 | א. ל. |
| מעלבורן (Melbourne) [אויסטראליען] | 50 | 37 | ז. ב. | 59 | 144 | א. ל. |
| ניו יאָרק (New York) | 42 | 40 | נ. ב. | | 74 | וו. ל. |
| סאַן פראַנציסקאָ (San Francisco) | 47 | 37 | נ. ב. | 46 | 122 | וו. ל. |
| סועץ (Suez) [עגיפטען] | 59 | 29 | נ. ב. | 45 | 5 | א. ל. |
| סטאָקהאָלם (Stockholm) [שוועדען] | 20 | 59 | נ. ב. | 6 | 18 | א. ל. |
| סידנעי (Sydney) [אויסטראליען] | 52 | 33 | ז. ב. | 13 | 151 | א. ל. |
| עדינבורג (Edinburgh) [שאָטלאַנד] | 57 | 55 | נ. ב. | 12 | 3 | וו. ל. |
| פאַריז (Paris) [פראַנקרייך] | 50 | 48 | נ. ב. | 20 | 2 | א. ל. |
| פילאַדעלפיא (Philadelphia) [פערא. שט.] | 56 | 39 | נ. ב. | 8 | 75 | וו. ל. |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| פלאָרענץ (Florence) [איטאַליען] | 46 | 43 | נ. ב. | 16 | 11 | אָ. ל. |
| פעטערסבורג (St. Petersburg) [רוסל.] | 56 | 59 | נ. ב. | 19 | 30 | אָ. ה. |
| פעקינג (Peking) [כינאַ] | 54 | 30 | נ. ב. | 28 | 116 | אָ. ל. |
| פערטה (Perth) [וועסט אויסטראַליען] | 57 | 31 | ז. ב. | 52 | 115 | אָ. ל. |
| פראַג (Prague) [בעהמען] | 5 | 50 | נ. ב. | 26 | 14 | אָ. ל. |
| קאַלקוטטאַ (Calcutta) [אינדיען] | 34 | 2 | נ. ב. | 20 | 88 | אָ. ל. |
| קאָנסטאַנטינאָפּל (Constantinople) [טערקיי] | 1 | 41 | נ. ב. | 59 | 28 | אָ. ל. |
| קוויבעק (Quebec) [קאַנאַדאַ] | 40 | 46 | נ. ב. | 12 | 71 | וו. ל. |
| קייפ אָוו גוד האָופּ (Cape of Good Hope) [ז. אַפר.] | 56 | 33 | ז. ב. | 28 | 18 | אָ. ל. |
| ראָטערדאַם (Rotterdam) [האָללאַנד] | 54 | 51 | נ. ב. | 29 | 4 | אָ. ל. |
| רוים (Rome) [איטאַליען] | 54 | 41 | נ. ב. | 27 | 12 | אָ. ל. |

מיט דער הילפע פון דיא אָנגעגעבענע גראַדען פון ברייט און לענג וועט מען קענען אויסרעכנען דיא ווייטקייט אין מיילען פון יעדען פערצייכענטען אָרט ביז צום עקוואַטאָר און ביז צו דעם מעריִדיאַן פון גריניטש. מען דאַרף נאָר געדענקען, אז א גראַד בעטרעפט $69\frac{15}{100}$ ענגלישע מיילען.

---

## 12. קאַפּיטעל.

# עטוואָס פון דער געשיכטע פון אַסטראָנאָמיע.

שטערנ־קענטניס פון דיא כאַלדעער און עגיפּטער. — אַסטראָנאָמיע ביי דיא גריעכען, רוימער און אַראַבער. — פּטאָלעמעאישעס סיסטעם. — דאָס סיסטעם פון קאָפּערניקוס. — טעאָריע פון טיכאָ־בראַהע. — גאַלילעאי. — קעפּלער׳ס געזעצע. — ניוטאָנ׳ס געזעץ פון גראַוויטאַציאָן. — לעוועריע׳ס ערשטוינענדע ענטדעקונג פון דעם פּלאַנעט נעפּטון.

דיא ביזהעריגע קאַפּיטלען ענטהאַלטען איינענטליך אַלעס, וואָס האָט אַ שייכות מיט מאַטעמאַטישער געאָגראַפיע. דאָך וועט עס ניט זיין איבריג צוצוגעבען דיא געשיכטע פון אַסטראָנאָמיע, אויף וועלכער וויסענשאַפט דיא מאַטעמאַטישע געאָגראַפיע איז געגרינדעט. דיזעס קאַפּיטעל וועט פיר דעם לערנער זיין זעהר ניצליך, ווייל עס וועט פערפאָלקאָמען זיין ידיעה אין מאַטעמאַטישער געאָגראַפיע.

אין דיזען קאַפּיטעל וועלען פאָרקימען איינינגע שטעלען, צו וועלכע דער לערנער וועט דאַרפען צולעגען קאָפּ. עס איז אָבער צו ערוואַרטען, אז נאָכדעם וויא ער איז דורכגעגאַנגען דיא פריהערדיגע קאַפּיטלען, וועט איהם אַלעס זיין פערשטענדליך אָהן פיעל כ״ה. ער דאַרף נאָר האָבען גרינדליך דורכגעלערנט אַלעס, וואָס איז געגעבען געוואָרען ביז אַהער.

דיזע קורצע געשיכטע פון אַסטראָנאָמיע ענטהאַלט אַלעס, וואָס איז דעם דורכשניטליכען לערנער פון געאָגראַפיע כדאי צו וויסען.

אַסטראָנאָמיע איז זעהר אַן אַלטע וויסענשאַפט, איהר אָנפאַנג פערליערט זיך אין דער טיעפער פערגאַנגענהייט. די־זין, דיא לבנה אין דער געשטערנטער הימעל האָבען ניט ווי־לענדיג געמוזט איף זיך ציהען דיא אויפמערקזאַמקייט פון דעם מענשען, אַפילו אין זיין אור־ערסטען צושטאַנד. זיי האָבען געמוזט ערוועקען אין איהם אַן אינטערעסע זיי צו בעטראַכטען ניט יאָר פון נייגיריגקייט, נאָר אויך פון פראַקטישע נוצען וועגען, ווייל אַ בע־קאַנטשאַפט מיט דיא הימלישע קערפערס איז פיר דעם מענשען גע־ווען נויטיג אום צו קענען בעשטימען אָדער מעסטען דיא צייט. דיא פאַרצייטיגע מענשען האָבען געלערנט איינצוטיילען דיא צייט אין טעג, חדשים און יאָהרען נאָר דורך זייערע בעאָבאַכטונגען אויפ'ן הימעל.

צווישען דיא בעקאַנטע אַלטע פעלקער זיינען עס איבערהייבט געווען דיא כאַלדעער (בבליים) און עגיפטער (מצריים), וועלכע האָבען אין דער קענטניס פון דיא הימלישע קערפערס דערגרייכט אַ בעדייטענדע שטופע. פון זיי שטאַמט עס דער זאָדיאַק אָדער טיער־קרייז, וועגען וועלכען עס איז דאָ פריהער (6. קאַפ.) ער־קלערט געוואָרען. דיא כאַלדעער האָבען געוואוסט דיא אורזאַכען פון לקוי חמה און לקוי לבנה און האָבען געקענט געניי פאָראייס־זאָגען, ווען זיי דאַרפען פאָרקומען. פון זיי האָבען מיר בירושה דיא אויסרעכנינג פון דעם ציקלוס פון דער לבנה (cycle of the moon) [מחזור קטן ללבנה], דיא פעריאָדע, אין וועלכער עס וויעדערהאָלען זיך דיא עקליפסען.*)

פון דיא כאַלדעער און עגיפטער איז דיא אַסטראָנאָמיע אי־

*) דיזע פעריאָדע איז לויט דיא כאַלדעער געווען 18 יאָהר 151/3 טעג. שפעטער איז מען דערגאַנגען, דאָס זיא איז 19 יאָהר. דיא בערעכנונג פון דיא כאַלדעער איז בעקאַנט אַלס כאַלדעאישער ציקלוס (Chaldean cycle).

בערגעגאַנגען צו דיא שפּעטערדיגע קולטיווירטע (געבילדעטע) נאַציאָנען. צווישען דיזע האָבען זיך אויסגעצייכענט דיא גריעכען, וועלכע האָבען אין דיזער וויסענשאַפט אויפגעטאָן זעהר פיעל. פון דיא גריעכען איז זיא איבערגעגאַנגען צו דיא רוימער און דאַן איז זיא פיר יאָהרהונדערטער געווען פערלאָזען ביז דיא אַראַבער האָבען זיא אויפגענימען אין מיטעלאַלטער.*) דיא רוימער און דיא אַראַבער האָבען אין דיזער וויסענשאַפט קיין נייעס ניט אויפגעטאָן, אָבוואָהל דיא לעצטערע (דיא אַראַבער) האָבען פיעל געהאָלפען זיא אויפצוהאַלטען און צו פערברייטען.

וויא אין פיעלע אַנדערע וויסענשאַפטען, אַזוי אויך אין אַסטראָנאָמיע, זיינען דיא גריעכען געווען דיא ערסטע, וואָס האָבען געזוכט צו געבען טעאָרעטישע ערקלערונגען. דיא כאַלדעער און עגיפּטער האָבען, אמת, אַ סך פריהער פאַר זיי געשטודירט דעם הימעל, אָבער זיי האָבען זיך אין דיא ערשיינונגען ניט געניג פערטיעפט צו קענען דיא הימלישע קערפּערס אַרונטערברייגגען אונטער אַ כיכטעם. זיי זיינען דערגאַנגען איינצעלהייטען, וועלכע האָבען געהאַט אַ גרויסען ווערט; זיי האָבען געקענט אויסרעכנען דיא צייטען פון לקוי חמה און לקוי לבנה, זיי האָבען געקענט בעשטימען דעם גאַנג פון דער זון א. ז. וו., אָבער נאָכפאָרשען דעם צוזאַמענהאַנג פון דיא הימלישע קערפּערס -- דאָס איז זיי ניט איינגעפאַלען. דיא גריעכען זיינען געווען דיא ערסטע, וואָס האָבען געזוכט נאָכצופאָרשען דיזען צוזאַמענהאַנג און האָבען געשאַפען אַן אַסטראָנאָמישעס סיסטעם.

---

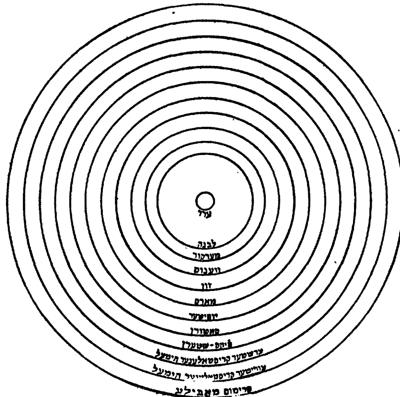
*) פון יענער צייט שטאַמען עס דיא אַראַבישע נעמען פון מאַנכע שטערן, וויא: קאָכאַב (Kochab) [שטערן, העברעאיש: כוכב], דענעב (Deneb) [עק], מאַרקאַב (Markab) [רייטוואָגען], און אַנדערע.

געניירערע פאָרשונגען פון אסטראָנאָמישע ערשיינונגען אין גריע־כענלאנד הייבען זיך אָן מיט דער צייט פון דיא פילאָזאָפען פלאַטאָן (Plato) און אריסטאָטעל (Aristoteles) — זייט דעם 4טען יאָהר־הונדערט פאר דער קריסטליכער צייטרעכנונג. דיזע פאָרשונגען האָ־בען שפּעטער אין דער בעריהמטער שולע פון אלעקסאנדריא (עגיפּטען) זיך פערפאָלקאָמט און אויסגעבילדעט צו אַן אסטראָנאָמי־שער לעהרע, וועלכע איז אונטער דעם נאָמען פּטאָלעמאישעס סיסטעם (Ptolemean system) פיר אינגעפעהר 14 הונדערט יאָהר געוועזען אַנערקענט אַלס וואהרהייט. דער נאָמען פון דיזען סיסטעם איז נאָך אַ גרויסען אסטראָנאָם פון אלעקסאנדריא, קלאַודיוס פּטאָלעמעאוס (Claudius Ptolemeus), וועלכער האָט געלעבט אין 2טען יאָהרהונדערט נאָך דער קריסטליכער צייטרעכנונג. פּטאָ־לעמעאוס האָט זיין אַסטראָנאָמישעס סיסטעם ערקלערט אין אַ ווערק געשריעבען אין גריכיש אונטער דעם טיטעל „הע מעגיסטע סינ־מאַקסיס" (דיא גרויסע געביידע), וועלכעס איז שפּעטער געוואָרען אַלגעמיין בעקאַנט אונטער דעם אראבישען טיטעל „אַלמאַגעסטע" (Almageste).

לויט דעם פּטאָלעמעאישען סיסטעם שטעהט דיא ערד פעסט אויף אַן אָרט אין מיטען פון דער וועלט און אַלע הימלישע קער־פּערם בעוועגען זיך אַרום איהר אין לעערע קריסטאָלענע קוגלען אָדער ספערעס (spheres), וועלכע ליעגען איינע אין דיא אַנדע־רע (דיזע ספערעס ווערען ביי דיא אידישע אַסטראָנאָמען אָנגערופען: גלגלים). גלייך נאָך דער ערד קרייזט אין איהר ספערע דיא לבנה, נאָך דער לבנה דיא פּלאַנעטען מערקיר און וועניס, דאַן דיא זון און דיא פּלאַנעטען מארס, יופּיטער, סאַטורן. דאָס זיינען דיא זיעבען הויפּט־ספערעס.*) אין אַן אַכטער ספערע געפינען זיך דיא

*) פון דיזע זיעבען ספערעס איז ענטשטאַנען דיא אמונה אין זיעבען

פיקס־שטערן. דאַן זיינען דאָ נאָך צוויי ספערעס, וועלכע ווערען אָנ־געררופען ערסטער און צווייטער קריסטאַלענער הימעל, פיר דיא רעגולירונג פון דיא פרעצעסיאָנען (זעה קאַפּ. 6). ענדליך, נאָך אַ ספערע, דיא גרעסטע פון אַלע, וועלכע בעזיצט דיא געהיימע קראַפט, וואָס בעוועגט אַלע ספערעס (דיזע ספערע ווערט אין אַסטראָנאָמישע ווערק בעצייכענט מיט דעם נאָמען primum mobile, וואָס בעדייט: ערסטער בעוועגער, ערסטע בעוועגונגס־קראַפט). צוזאַמען זיינען אַלזאָ דאָ עלף ספערעס.



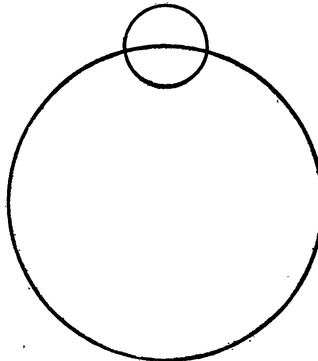

24. — פטאָלעמעאישעס סיסטעם.

מיט דער טעאָריע פון דיא ספערעס האָט מען דיא בעוועגונגען פון דיא הימלישע קערפּערס געקענט ערקלערען נאָר אויבערפלעכליך, און מאַנכע ערשיינונגען האָט מען דורך זיי גאָר ניט געקענט ערקלערען. צ. ב. דער גאַנג פון דיא פּלאַנעטען, וועלכע ערשיינען אַמאָל וויא זיי געהען צוריק און אַמאָל וויא זיי וואָלטען גאָר בלייבען שטעהן, איז געוועזען אונפערשטענדליך.

הימלען. פון דיא הימלישע קערפּערס, וועלכע בעוועגען זיך אין דיזע זיעבען ספערעס—דיא זון, דיא לבנה, מערקור, וועענוס, מאַרס, יופּיטער, סאַטורן—קומען דיא נעמען פון דיא זיעבען טעג פון וואָך אין מעהרערע שפּראַכען; צ. ב. זונ־טאָג פון זון, מאָנטאָג פון מאָנד (לבנה), דיענסטאָג—אַלטדייטש ציעסטאַק—פון צעאוס (יופּיטער) א. ז. וו. פערגלייך ענגליש: Sunday (זונטאָג) פון Sun (זו), Monday (מאָנטאָג) פון Moon (לבנה), Saturday (שבת) פון Saturn (סאַטורן); פראַנצויזיש: Lundi (מאָנטאָג) פון Lune (לבנה), Mardi (דיענסטאָג) פון Mars (מאַרס), Mercredi (מיטוואָך) פון Mercure (מערקור) א. ז. וו. דער נאָמען שבתאי פיר יופּיטער ביי אידען איז פון דעם וואָרט שבת.

אום צו ערקלערען דיזע אונרעגעלמעסיגקייטען אין דעם גאנג פון דיא פלאנעטען האָבען דיא אנהענגער פון דיזער טעאָריע זיך אויסגעהאָלפען מיט ביי-טעאָריעס. זיי האָבען אָנגענומען, אז דיא ערד געפינט זיך ניט אין דעם מיטעלפּונקט פון איהר קרייז, נאָר אז א זייט; אויף אזא ארט קומען עס אויס דיא פלאנעטען אמאל נעהענטער צו דער ערד, אמאל ווייטער, אין דאָס מאכט עס, וואָס דיא בעוועגונג פון דיא פלאנעטען ערשיינט אונרעגעלמעסיג. קרייזען, אין וועלכע א קערפער געפינט זיך ניט אין סאמע מיטען, ווערען אָנגערופען עקסצענטרישע (eccentric circles). דיא טעאָריע פון אן עקסצענטרישען קרייז איז צום ערסטען מאָל אָנגעווענדט געוואָרען פון דעם גרויסען גריעכישען אסטראָנאָם היפּפּארכוס (Hipparchus) [2. יאָהרהונדערט פאר דער קריסטליכער צייטרעכנונג] צו ערקלערען דעם גאנג פון דער זון. שפעטער איז דיזע טעאָריע אויך אָנגעווענדט געוואָרען צו ערקלערען דיא אונרעגעלמעסיגקייטען אין דעם גאנג פון דיא פלאנעטען.

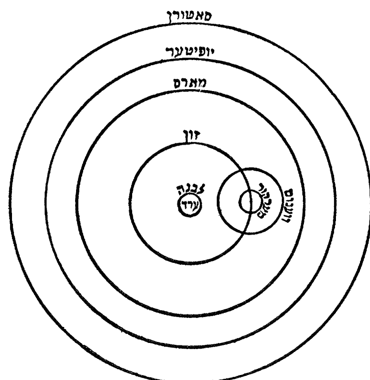
צו ערקלערען דיא פלאנעטישע אונרעגעלמעסיגקייטען האט מען זיך בענוצט מיט נאָך א טעאָריע, וועלכע האט געשטאמט פון דעם אלעקסאנדרינישען אסטראָנאָם אפּאָללאָניוס (Apollonius) [2. יאָהרהונדערט פאר דער קריסטליכער צייטרעכנונג]. לויט דיזער טעאָריע בעוועגען זיך דיא פלאנעטען אין קלענערע קרייזען, וואָס זייערע מיטעלפונקטען ליעגען אויף דעם ראנד אָדער ברעג פון דעם קרייז פון דער ערד. אזא קרייז



25. — עפּיציקעל און דעפערענט.

ווערט אָנגערופען עפּיציקעל (epicycle), דאָס הייסט: ביי־קרייז. דער הויפּט־קרייז, אויף וועלכען דער ביי־קרייז ליעגט, ווערט אָנגערופען דעפערענט (deferent).

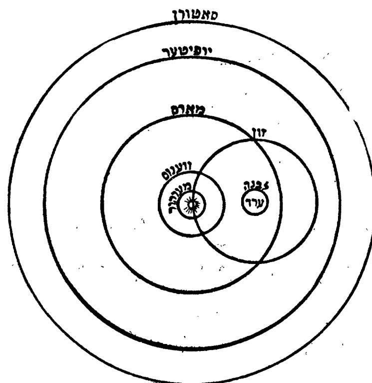
עס איז געוועזען נאָך אַ טעאָריע, לויט וועלכער דיא פּלאַנעטען מערקור און ווענוס בעוועגען זיך אַרום דיא זון, וועלכע קוויזט אַרום דיא ערד, אין דיא פּלאַנעטען געהען אין עפּיציקלען (ביי־קרייזען), פון וועלכע דיא זון איז דער מיטעלפּונקט. מען האָט געגלויבט, דאָס דיזע טעאָריע איז ענטשטאַנען אין עגיפּטען (מצרים) און זיא הייסט דעריבער עגיפּטישעס פּלאַנעטען־סיסטעם (Egyptian system). לויט שפּעטערע פאָרשונגען איז דיזעס סיסטעם ענטשטאַנען אין גריעכענלאַנד און זיין ערפינדער זאָל זיין העראַקלידעס (Heraclides), אַ שילער פון דעם פילאָזאָף פּלאַטאָן. דיזער העראַקלידעס, גלויבט מען, איז געוועזען דער ערסטער, וואָס איז געפאַלען אויף דיא אידעע, אַז דיא ערד מאַכט אַ טעגליכע אומדרעהונג.



26. — עגיפּטישעס פּלאַנעטען־סיסטעם.

דיזע טעאָריע, וועלכע האָט ערקלערט דיא אונרעגעלמעסיגקייטען אין דעם גאַנג פון מערקור און ווענוס מיט דעם, וואָס זיי קרייזען אַרום דיא זון, האָט געפיהרט צו אַ וועיטערער טעאָריע, לויט וועלכער דיא זון געפינט זיך אין מיטעלפּונקט פון דער וועלט און אַלע פּלאַנעטען, אויסער דער ערד, וועלכע שטעהט אַוועק פון מיטעלפּונקט, בעוועגען זיך אַרום איהר (אַרום דער זון). דיזע טע־

אָריע איז בעקאַנט אַלס דיא העליאָצענטרישע (heliocentric) [פון גריעכיש העליאָס, זון, און לאַטייניש צענטרום, מיטעל־פונקט]. דיא טעאָריע, לויט וועלכער דיא ערד געפינט זיך אין מיטעל־פונקט, הייסט געאָצענטרישע (geocentric) [פון גע, ערד, און צענטרום]. מאַנכע גריעבישע געלעהרטע, איינער פון זיי איז געווען אַריסטאַרכוס (Aristarchus) [3. יאָהרהונדערט פאַר קר], זיינען זאָגאַר געקומען אויף די אידעע, דאָס אויך דיא ערד קרייזט אַרום דיא זון. נאָר דיא העליאָצענטרישע טעאָריע, און דיא אידעע, דאָס דיא ערד בעוועגט זיך אַרום דיא זון, האָבען ניט געהאַט קיין אָנהאַלט און זיינען פערשוואונדען אַזוי גיך, ווי זיי זיינען ענטשטאַנען. דער געדאַנק, דאָס דיא ערד איז ניט דער מיטעלפונקט פון דער וועלט, איז געווען געגען דיא פאָרשטעלונגען פון דיא מאַסען פון פאָלק און געגען דיא לעהרען פון דיא הערשענדע פילאָזאָפישע שולען. עס ווערט ערצעהלט, דאָס דער פילאָזאָף קלעאַנטהעס (Cleanthes) [3. יאָהרהונדערט פאַר קר.] האָט געזוכט אויפצוהעצען דיא גריעכען געגען אַריסטאַרכוס'ן, וועלכער האָט אַנערקענט דיא העליאָצענטרישע טעאָריע, ווייל דורך דיזע לעהרע, האָבען זיי געגלויבט, ווערט געשטערט דיא רוהע פון העסטיאַ (Hestia), דער געטין פון הייזליכען פייער.



27. העליאָצענטרישעס פלאַנעטען=סיסטעם.

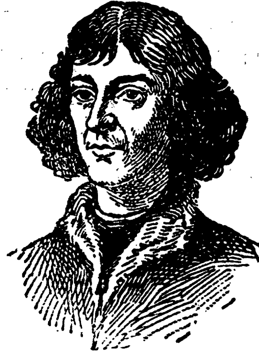
דאָס פּטאָלעמעאישע סיסטעם און דיא אַנדערע טעאָריעס, וועלכע זיינען דאָ

בעשריעבען געוואָרען, האָבען ערקלערט דיא מעהרסטע ערשיינונגען אין דעם גאַנג פין דיא הימלישע קערפערס, אָבער דיא ערקלערונגען האָבען נאָר געשטימט מיט דיא ניט-גענויע בעאָבאַכטונגען פון דיא פאַרצייטיגע אַסטראָנאָמען. שפעטערע אַסטראָנאָמען, וועלכע האָבען געמאַכט פינקטליכערע בעאָבאַכטונגען, האָבען געפונען, אַז דיזעס סיסטעם איז ניט גענוג צו ערקלערען אַלעס, וואָס זיי האָבען ענטדעקט. זיי האָבען אָנגעווענדט מיטלען צו פערבעסערן דיזעס סיסטעם, אימער צוגעבענדיג בייקרייזען און ענדערנדיג דיא מיטעלפונקטען, אָבער אַלע זייערע בעמיהונגען האָבען ווייניג געהאָלפען — עס זיינען אַליך פערבליעבען פראַגעס, וועלכע מען האָט ניט געקענט פערענטפערן.*) אין דיזען צושטאַנד האָט דיא אַסטראָנאָמישע וויסענשאַפט אָנגעהאַלטען ביז דעם 15. יאָהרהונדערט פין דער קריסטליכער צייטרעכנונג, ווען עס איז ענטשטאַנען אַ נייע אַסטראָנאָמישע לעהרע, וועלכע איז היינט אַלגעמיין אָנגענומען. דער

---

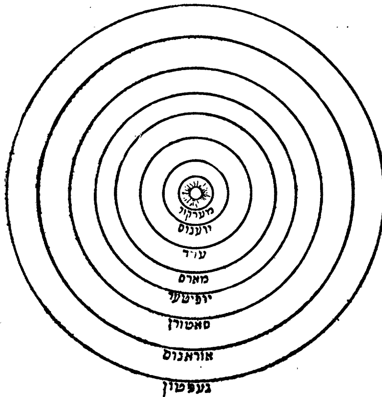
*) דורך דיזע צוזעצונגען און ענדערונגען איז דאָס פטאָלעמעאישע סיסטעם מיט דער צייט געוואָרען זעהר פערוויקעלט. אין בעצוג אויף דעם ווערט ערצעהלט אַן אַמוזאַנטע געשיכטע פון אַלפאָנס דעם צעהנטען (Alphonse X.), קעניג פון קאַסטיליען (1252 — 1284), וועלכער איז געווען אַ גרויסער פריינד און בעשיצער פון דער אַסטראָנאָמישער וויסענשאַפט. דיזער קעניג האָט איינמאָל צוזאַמענגערופען געלעהרטע פון פערשיעדענע לענדער נאָך טאָלעדאָ און האָט זיי געגעבען דעם אויפטראַג אויסצואַרבייטען נייע טאַבעלעס צום אויסרעכנען אין פאָרויס דעם גאַנג פון דיא פלאַנעטען. נאָך פיעלע יאָהרען איז דיא אַרבייט געוואָרען פערטיג, אָבער אויף דיא טאַבעלעס זיינען געווען אַזעלכע פלאַנעטערס פון קרייזען אין קרייזען און קרייזען אויף קרייזען, דאָס אַלפאָנס איז געוואָרען ערשטוינט און האָט זיך אויסגעדריקט, דאָס ווען גאָט וואָלט בייים בעשאַפען דיא וועלט זיך בעראַטען מיט איהם, וואָלט ער דיא זאַך איינפאַכער געמאַכט.

גרינדער פון דיזער נייער לעהרע איז געוועזען אַ פרייסישער גייסטליכער מיט'ן נאָמען ניקאָלאַוס קאָפּערניקוס (Nicolaus Copernicus) [געב. אין טהאָרן 1473, געשט. אין פראַוענבורג 1543]. זיין אַסטראָנאָמישע טעאָריע האָט ער ערקלערט אין אַ לאַטיינישען ווערק מיט דעם טיטעל „De revolutionibus orbium celestium" (איבער דיא בעוועגונגען פון דיא הימלישע קיגלען), וועלכעס איז ערשיענען קורץ פאַר זיין טויט.



28. — ניקאָלאַוס קאָפּערניקוס.

קאָפּערניקוס'ן איז ניט געפעלען געוואָרען דאָס פּטאָלעמעאישע סיסטעם מיט זיינע קריסטאָלענע ספערען און פּלאַנעטען פון קרייזען אויף קרייזען, מיט דער עלפטער געהיימניספאָלער כפערע (primum mobile), וועלכע בעוועגט דיא איבריגע צעהן ספערען, וואָס דאָס אַלעס ערקלערט סוף-כל-סוף ניט ריכטיג דיא ערשיינונגען אין דיא בעוועגונגען פון דיא הימלישע קערפּערם. נאָך פיעל שטודירען האָט ער אָנגענומען, אַז דער בנין פון דער וועלט איז פיעל איינפאַכער, וויא דאָס פערפלאָנטערטע סיסטעם פון פּטאָלעמעאוס לערנט, און ער האָט אויפגעשטעלט




29. — דאָס קאָפּערניקאַנישע סיסטעם.

די טעאָריע, וועלכע איז נאָכהער אַלגעמיין אָנגענומען געוואָרען, אַז די זון געפינט זיך אין מיטעלפונקט, און די ערד, וויא די אַנדערע פּלאַנעטען, בעוועגט זיך אַרום איהר אין אַ קרייז.

די לעהרע, וועלכע קאָפּערניקוס ערקלערט אין זיין ווערק באריכות, קען בקיצור איבערגעגעבען ווערען אין דיזע דריי זעצע: 1. די טעגליכע אומדרעהונג פון דער גאַנצער הימעל-קוגעל פון אָסט נאָך וועסט איז נאָר אויסגעדוכט; עס שיינט אונז אַזוי, ווייל די ערד זעלבסט דרעהט זיך אַרום איהר אַקס אין אַן אומגעקעהר־טער ריכטונג פון וועסט נאָך אָסט אין דער זעלביגער צייט. 2. די ערד, אַחוץ דעם וואָס זיא דרעהט זיך אַרום זיך אַליין, מאַכט זיא אין דער זעלביגער ריכטונג פון אָסט נאָך וועסט אין אַ יאָהר צייט אַ קרייז אַרום די זון. 3. וויא די ערד, אַזוי קרייזען אויך אַלע איבריגע פּלאַנעטען אַרום די זון; נאָר די לבנה קרייזט אַרום די ערד.

דיזע טעאָריע האָט איינפאַך, לייכט און ריכטיג ערקלערט די ערשיינונגען און די בעוועגונגען פון דער זון, דער לבנה און די פּלאַנעטען.

די אידעע, אַז די ערד בעוועגט זיך, איז צו קאָפּערניקוס' צייט שוין ניט געווען קיין נייע. וויא מיר האָבען אויבען געזעהען, זיינען שוין פאַרצייטיגע פילאָזאָפען געפאַלען אויף דעם געדאַנק.*)

*) אין דעם זוהר, אַ ווערק וואָס איז פערפאַסט געוואָרען לאַנג פאַר קאָפּערניקוס' צייט, געפינט זיך פאָלגענדע מערקווירדיגע שטעלע: „כל ישובא מתגלגלת בעיגולא ככדור, אלן לתתא ואילן לעילא... ועל דא אית אתר בישובא כד נהיר לאיל, חשיך לאילן, לאילן יממא ולאילן ליליא", ד. ה. „דער גאַנצער ישוב (די ערד) דרעהט זיך אין אַ קרייז וויא אַ קוגעל, די זיינען אונטען, יענע זיינען אויבען, וועהרענד אויף איין אָרט איז ליכטיג איז פיר יענע פינסטער, פיר דיזע איז טאָג, פיר יענע נאַכט" (ז. ספר הזהר, ווילנא, ויקרא דף י'). דער זוהר האָט וואַהרשיינליך דיזע אידעע גענומען פון די גריעכישע פילאָזאָפען.

אויך איז דיא אידעע, אַז דיא פּלאַנעטען בעוועגען זיך אַרום דיא זון ניט געווען קיין נייע. קאָפּערניקוס האָט טאַקי דיזע אידעע געפונען אין דיא ווערק פוּן דיא פאַרצייטיגע גריעכען. אָבער עס האָט זיך ניט געהאַנדעלט בלויז אום דעם איינפאַל, נאָר אום פעסטע בעווייזע דיזע אידעע צו בעגרינדען. דיא גריעכישע פילאָזאָפען האָבען געמאַכט טעאָריעס גלאַט אין דער וועלט אריין, פּרובירענדיג צוצוטרעפען; קאָפּערניקוס איז געווען דער ערסטער, וואָס האָט אויפגעבויט דיא טעאָריע מיט גוטע ראיות, און דעריבער איז זיא טאַקי בעקאַנט אַלס זיין סיסטעם. „דער אמת׳ער פאָטער פון א סיסטעם — זאָגט וואָלטעיר — איז דער, וועלכער שטע־לט עס פעסט מיט בעווייז“ (Le veritable auteur d'un systeme est celui qui le demontre).

קאָפּערניקוס׳ טעאָריע האָט געהאַט פיעלע געגנער צווישען דיא אַסטראָנאָמען פון זיין צייט, ווייל זיא האָט בעהויפּטעט אַז דיא ערד בעוועגט זיך — אַ זאַך, וואָס איז בײַ זײַ אויסגעקומען געגען דער טבע. א בעריהמטער דענישער אַסטראָנאָם, טיכאָ־בראַהע (Tycho-Brahe) [1546—1601], האָט פערזוכט אויפצושטעלען אַן אַנדער אַסטראָנאָמישעס סיסטעם. איינזעהענדיג, אַז דיא בעוועגונג פון דיא פּלאַנעטען אַרום דיא זון קען אויף קיין אַרט ניט אָפּגעלייקענט ווערען, ווייל ער איז אין דעם געווען איבערצייגט פון זיינע אייגענע בעאָבאַכטונגען, האָט ער געזוכט צו מאַכען אַ פּשרה־טעאָריע, נעמליך, דאָס דיא ערד שטעהט אויף אַן אָרט און דיא זון, מיט אַלע פּלאַנעטען אַרום איהר, געהט אַרום דיא ערד. דיזע טעאָריע האָט אָבער געפונען ווענינ אָנהעננער און האָט לאַנג ניט אָנגעהאַלטען.

נאָך קאָפּערניקוס׳ן האָט דער פאָרטשריט פון אַסטראָנאָמיע ניט געלאָזען אויף זיך אזוי לאַנג וואַרטען, וויא נאָך פּטאָלעמעאוס׳ן.

אין וועניגער אַלס צוויי הונדערט יאָהר האָבען זיך בעוויעזען דריי גרויסע זשעניען, וועלכע האָבען דיזע וויסענשאַפט געבראַכט צו זעהר אַ הויכער שטופע. דיזע גרויסע גייסטער זיינען געוועזען: דער איטאַליענער גאַלילעאָ גאַלילעאי (Galileo Galilei) [1564—1642], דער דייטש יאָהאַן קעפּלער (Johann Kepler) [1571—1630] און דער ענגלענדער אייזעק ניוטאָן (Isaac Newton) [1642—1727].


30. — גאַלילעאָ גאַלילעאי.

גאַלילעאי איז געוועזען דער ערסטער, וואָס האָט פערפערטיגט אַן אַסטראָנאָמישען טעלעסקאָפּ,*) וועלכער האָט געשאַפען דיא מעגליכקייט צו מאַכען גענויערע אונטערזיכונגען אין דעם גאַנג פון דיא הימלישע קערפּערס. ביז זיין צייט איז דער בעגריף פון דער אָרדנונג און פון דיא בעוועגונגען פון דיא פּלאַנעטען געוועזען אַ שוואַכער, ווייל אין דיא בעאָבאַכטונגען מיט'ן נאַקעטען אויג איז פיעלעס געבליעבען ניט בעמערקט. דורך זיינע בעאָבאַכטונגען מיט'ן טעלעסקאָפּ האָט ער זיך איבערצייגט, אַז דיא זון, ניט דיא ערד, איז דער מיטעלפּונקט, און דיא פּלאַנעטען, דאַרונטער דיא ערד, בעוועגען זיך אַרום איהר. פיר

*) דער טעלעסקאָפּ איז ערפונדען געוואָרען פון אַ האָללענדער ספּעקטיוועז=מאַכער מעטיוס (Metius) אָדער, ריכטיגער, דורך זיינע קינדער, וועלכע האָבען שפּיעלענדיג זיך אַרויפגעלעגט אַ קאָנקאַווע (איינגעפאַלענע, אויסגעהעהלטע) גלעזעל אויף אַ קאָנוועקסע (וויפּוקלע, בייכיגע). דיזע ערפינדונג איז געמאַכט געוואָרען אין 1609. מיט אַ יאָהר שפּעטער, ווען גאַלילעאי האָט דערפון געקריגען צו וויסען, האָט ער דיא ערפינדונג פערפאָלקאָמט און בענוצט צו אַסטראָנאָמישע צוועקען.

דיזע איבערצייגונג זיינע, וועלכע ער האָט אָפען ערק ערט, איז ער פערדאַמט געוואָרען פון דער קירכע און ער איז פון דער אינקוויזיציאָן געוויען געצוואונגען צוריקצוציהען זיין בעהויפּטונג, ווייל זיא איז געגען דער הייליגער שריפט.*) זיין איבערצייגונג איז אָבער געוועזען אַזוי שטאַרק, דאָס אַלס ער איז געשטאַנען פאַר'ן אינקוויזיציאָנס-געריכט אין געפאַהר מיט'ן לעבען האָט ער זיך ניט געקענט איינהאַלטען אין האָט אויסגעשריען: „זיא (דיא ערד) בעוועגט זיך דאָך!" (E pur si muove!). ער האָט ענדליך כלומר'שט צוריקגעצויגען אום זיך צו רעטען פון טויט.

קעפּלער איז געוועזען אַ תלמיד פון דעם גרויסען אַסטראָנאָם טיכאָ-בראַהע, פון וועמען ער האָט פיעל געלערנט וועגען דעם מאַרס. ער האָט זיך פאָרגענומען גרינדליך צו שטודירען דעם גאַנג פון דיזען פלאַנעט אום צו דערגעהן דיא געזעצע, אויף וועלכע עס בערוהען דיא בעוועגונגען אין דעם זונען-סיסטעם. „דורך דעם מאַרס — האָט ער געזאָגט — מוזען מיר קומען צו דיא געהיימניסען פון אַסטראָנאָמיע, אָדער מיר וועלען אימער בלייבען אונוויסענד אין דיזער וויסענשאַפט." דורך זיינע אונטערזוכונגען פון מאַרס, וועלכע האָבען געדויערט פיעלע יאָהרען, האָט ער ענטדעקט דריי זעהר וויכטיגע געזעצע, וועלכע זיינען געוואָרען דיא עקרים פון אַסטראָנאָמיע.



31. — יאָהאַנן קעפּלער.

*) אין דער ביבעל איז אין אמת'ן גאָר נישטאָ געגען דער טעאָריע, אַז דיא ערד בעוועגט זיך. דיא ווערטער „והארץ לעולם עומ ת" (קהלת א' ד'), וועלכע מאַנכע ציטירען אַלס בעוויז, בעדייטען, אַז דיא ערד בלייבט,

פאָלגענדע זיינען קעפּלער'ס דריי געזעצע מיט ערקלערונגען.

**1. דיא פּלאַנעטען בעוועגען זיך אין עלליפּסען, אין וועלכע דיא זון שטעהט בּיי איינעם פון דיא ברענ־פּונקטען.**

ערקלערונג: עלליפּסע הייסט אַ לענגליכער קרייז. אַזאַ קרייז האָט צוויי מיטעלפּונקטען, וועלכע ווערען אַנגערופען ברענ־פּונקטען אָדער פאָקוסען (foci). דיא זון, שטעהענדיג ביי איינעם פון דיא ברענ־פּונקטען, קומט אויס צו איין ברעג פון דעם קרייז נעהענטער, וויא צום אַנדערן. דאָס ערקלערט, וואָרום דיא ערד געהט אַמאָל שנעלער, אַמאָל לאַנגזאַמער: ווען זיא געפינט זיך נעהענטער צו דער זון ווירקט דיא זונ'ס ציעהונגס־קראַפט אויף איהר שטאַרקער; ווען זיא געפינט זיך ווייטער, ווירקט דיזע קראַפט שוואַכער.

**2. דיא לייט־שטראַהלען בעשרייבען (לויפען דורך) אין גלייכע צייטען אַ גלייכען שטח.**

ערקלערונג: לייט־שטראַהל הייסט דיא ליניע געצויגען פון דעם פּונקט, וואו דיא זון שטעהט, ביז דעם ברעג פון דער עלליפּסע, וואו דער פּלאַנעט געפינט זיך (אין אַסטראָנאָמישער שפּראַך הייסט דיזע ליניע radius vector). עס איז איינמאָל בעוואוסט, דאָס ווען אַ פּלאַנעט געפינט זיך נעהענטער פון דער זון געהט ער שנעלער, ווען ער געפינט זיך ווייטער, געהט ער לאַנגזאַמער. אויף

---

עקסיסטירט, וויא מען זעהט פון דיא פריהערדיגע ווערטער פון פּסוק. עס שטעהט: „דור הולך ודור בא והארץ לעולם עומדת", דאָס הייסט: „אַ דור געהט, אַ דור קומט, אָבער דיא ערד בלייבט אימער." אידען זיינען אין בעצוג אויף דיא טעאָריעס וועגען דער ערד ניט געווען אַזוי פאַנאַטיש וויא דיא קריסטען. דיזע פערבּיסענהייט געגען דער טעאָריע, אַז דיא ערד בעוועגט זיך, האָבען דיא קריסטען פון מיטעלאַלטער וואַהרשיינליך געהאַט בירושה פון דיא גריעכען, וועלכע זיינען געווען פאַנאַטיש געגען דער אידעע, אָבוואָהל מאַנכע פון זייערע פילאָזאָפיין האָבען אַליין געהאַט אַזאַ טעאָריע.

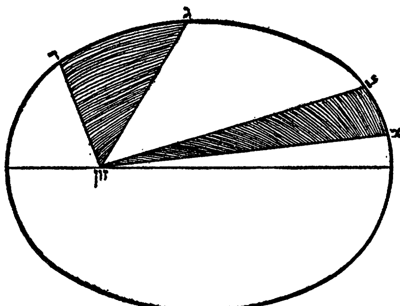
אַזאַ אַרט מאַכט אַ פּלאַנעט אין גלייכע צייטען נאָהענט פון דער זון אַ גרעסערן טייל פון קרייז און ווייט פון דער זון אַ קלענערן טייל. ווען מען זאָל פין דיא צוויי פּונקטען, צווישען וועלכע עס ליעגט דער אָפּגעגאַנגענער טייל פון קרייז אין אַ געוויסער צייט נאָהענט פון דער זון, ציהען גראַדע ליניעס צום ברענ־פּונקט, וועט דער שטח צווישען דיא ליניעס זיין פון דער זעלביגער גרויס, וויא דער שטח צווישען דיא ליניעס, וועלכע מען זאָל ציהען פון דיא פּונקטען, צווישען וועלכע עס ליעגט דער אָפּגעגאַנגענער טייל פון קרייז אין דער זעלביגער צייט ווייט פון דער זון. דער נאָהענטער שטח וועט זיך אונטערשיידען פון דעם ווייטען נאָר אין פאָרם: דער ערסטער וועט זיין ברייט און קורץ, דער אַנדערער — שמאָל און לאַנג. דאָס איז עס, וואָס קעפּליער האט געמיינט מיט זיין זאַץ: דיא לייט־שטראַהלען בעשרייבען אין גלייכע צייטען אַ גלייכען שטח.

**דיא קוואַדראַטען פון דיא אומלויפס־צייטען פון דיא פּלאַנעטען זיינען גלייך צו דיא קובען פון זייערע ווייטקייטען פון דער זון.*)**

ערקלערונג: דיזעס געזעץ לערנט, אַז דיא אומלויפס־צייט איז ביי יעדען פּלאַנעט אין דער זעלביגער פּראָפּאָרציע צו זיין ווייטקייט פון דער זון. דיא וויכטיגקייט פון דיזען געזעץ בעשטעהט אין דעם, דאָס מען קען לויט איהם בעשטימען דיא ווייטקייט פון אַ פּלאַנעט פון דער זון, אַזוי באַלד וויא מען וויים נאָר, אין וויא פיעל צייט ער מאַכט זיין אומלויף אַרום איהר און מען פערגלייכט דיזע צייט מיט דער אומלויפס־צייט פון אַ פּלאַנעט, וואָס זיין ווייטקייט איז שוין בעוואוסט (דיא ערד). צ. ב. בשעת מען האָט ענטדעקט דעם פּלאַנעט

*) קוואַדראַט (square) איז דער סך־הכל פון אַ צאָהל, וואָס איז גע׳כפל׳ט מיט זיך אַליין, און קוב (cube) איז דער סך־הכל פון אַ צאָהל, וואָס איז צוויי מאָל גע׳כפל׳ט מיט זיך אַליין; צ. ב. 64 איז דער קוואַדראַט פון 8 (8 מאָל 8 איז 64) און דער קוב פון 4 (4 מאָל 4 איז 16; 4 מאָל 16 איז 64).

אוראַנוס האָט מען ניט געוואוסט, וויא ווייט ער איז פון דער זון, אָבער בעאָבאַכטענדיג זיין אומלויף האָט מען אויסגעפונען, דאָס ער איז $82\frac{1}{12}$ מאָל אַזוי פיעל, וויא דער אומלויף פון דער ערד, און דערפון האָט מען אויסגערעכענט זיין ווייטקייט. דער חשבון איז גאָר אַן איינפאַכער: דער קוואַדראַט פון $82\frac{1}{12}$ איז 6791; אַזוי וויא דער קוואַדראַט פון דער אומלויפס־צייט איז גלייך צו דעם קוב פון דער ווייט־קייט, איז דיא ווייטקייט גלייך צו דער צאָהל, פון וועלכער 6791 איז דער קוב, נעמליך $18\frac{9}{10}$ (דאָס הייסט, אַלזאָ, אַז אוראַנוס איז $18\frac{9}{10}$ מאָל אַזוי ווייט פון דער זון וויא דיא ערד).



32. - שטח'ן צווישען דיא לייט־שטראַהלען. (דער שטח צווישען דיא לייט־שטראַהלען א ב איז פון דער זעלביגער גרויס וויא דער שטח צווישען ג ד.).

ניוטאָן האָט ענטדעקט דאָס בע־ריהמטע געזעץ פון דער געגענזייטיגער צוציהונג פון קערפערס, וועלכע הייסט שווער־קראַפט אָדער גראַוויטאַציאָן (gravitation). דורך דיא ענטדעקונג פון דיזען געזעץ איז אַראָפּגענומען גע־וואָרען דער שלייער פון דיא גרעסטע געהיימניסען פון דיא הימלישע קערפערס. לויט ניוטאָנ'ס לעהרע האַלטען זיך אַלע פלאַנעטען אַרום דער זון דורך איהר צו־ציהונג און בעוועגען זיך אַרום איהר,


33. — אייזעק ניוטאָן.

דורך אַן אורשפּרינגליכען שטויס. דיא זון אַליין האַלט זיך אויף איהר אָרט דורך דיא ווירקינג פון אַנדערע גרעסערע הימלישע קערפּערס, און יענע ווידער האַלטען זיך דורך דיא ווירקונג פון נאָך אַנדערע ביז אונענדליכקייט. דיא מיליאָנען און מיליאָנען הימלישע קערפערס זיינען אַלע צווישען זיך פערבונדען דורך דיא ווירקונג פון גראַוויטאַציאָן.

דאָס געזעץ פון געגענזייטיגער צוציהונג האָט זיך בעשטעטיגט דורך פיעלע בעווייזע. צו פערדאַנקען דער ריכטיגקייט פון ניוטאָנ'ס לעהרע האָט אַ פראנצויזישער אַסטראָנאָם אורבען-זשאַן-זשאָזעף לעווערריע (Urbain-Jean-Joseph Leverrier) [1811—1877] ענטדעקט אַ פּלאַנעט נאָך נישט האָבענדיג איהם געזעהען — בלויז מיט מאַטעמאַטישע אויסרעכנונגען. דיא הימלישע

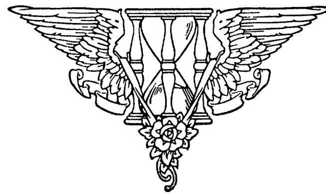


34. — אורבען-זשאַן-זשאָזעף לעווערריע.

קערפּערס זיינען נעמליך אינטערוואָרפען אונטער געוויסע אָפּווייכונגען אָדער אונרעגעלמעסיגקייטען, וועלכע ווערען אין אַסטראָנאָמיע אָנגערופען שטערונגען אָדער פּערטורבאַציאָנען (pertur-bations). דיזע שטערונגען ווערען ערקלערט מיט דיא פערשיעדענע ווירקונגען פון ציציהונג לויט דיא פערשיעדענע פּאָזיציאָנען פון דיא הימלישע קערפּערס איינע צו דיא אַנדערע און זייער פּאָזיציאָן געגען דער זון אין דעם פערלויף פון זייערע אומקרייזונגען. שטודירענדיג דיא שטערונגען פון אוראַנוס איז לעווערריער געקומען צום שלוס, אַז איבער איהם דאַרף זיין נאָך אַ פּלאַנעט; ער האָט זאָגאַר אויסגערעכענט, וויא ווייט דער דאָזיגער פּלאַנעט דאַרף זיין פון דער

זון, אין וויפיעל צייט ער מאַכט זיין אומקרייזונג, וויא גרויס ער איז און אויך, וואו ער דאַרף זיך געפינען. אויף זיין ביטע נאָכצוזוכען דעם פּלאַנעט אין דעם אויסגערעכענטען אָרט אין הימעל האָט דער בעריהמטער בערלינער אַסטראָנאָם יאָהאַנן גאָטטפריעד גאַללע (Johann Gottfried Galle) טאַקי געפונען דעם אונבעקאנטען פּלאַנעט. דאָס איז דער פּלאַנעט, וועלכער טראָגט דעם נאָמען נעפּטון. ער איז ענטדעקט געוואָרען 23. סעפּטעמבער, 1846.

ניוטאָנ'ס ענטדעקונג האָט עס געמאַכט מעגליך, אַז דיא אַסטראָנאָמישע וויסענשאַפט זאָל דערגרייכען דיא הויכע שטופע, אויף וועלכער זיא געפינט זיך אין אונזער צייט, און זיא וועט אָהן צווייפעל שפּיעלען אַ גרויסע ראָלע אין דעם וויטערען פאָרטשריט פון אַסטראָנאָמיע. דאָס געזעץ פון גראַוויטאַציאָן איז דיא נשמה פון דער אַסטראָנאָמישער וויסענשאַפט.



# צווייטער טייל:

# פיזישע געאָגראַפיע.

## 1. קאפיטעל.

## דיא געשיכטע פון דער ערד.

אַלטקייט פון דער ערד. — איהר ענטשטעהונג לויט קאַנט און לאַפּלאַס, — דיא פּראָבע פון דעם כאָרשער פלאַטאָ. — דיא נעבעל־פלעקען אין וועלט־רוים. — בילדונג פון דער ערד׳ס שיכטען. — דיא מאַטעריאַלען פון דער ערד. — שפורען פון אור־אַלטע חיות און פלאַנצען. — פעריאָדעס פון דער ערד׳ס געשיכטע. — דיא אַייז־פעריאָדע.

---

אונזער ערד איז זעהר אַלט — אַ סך עלטער וויא דיא בעשאַפונג פון דער וועלט לויט אונזער לוח. דורך פאָרשונגען, וועלכע געלעהרטע האָבען געמאַכט איבער דיא מאַטעריאַלען פון דער ערד, זיינען זיי געקומען צום שלוס, אַז זיא עקסיסטירט שוין פיעלע מיליאָנען יאָהרען. מען קריגט אַ בעגריף פון דער אונגעהייערער אַלטקייט פון דער ערד, ווען מען שטודירט דיא בילדונג פון שטיינער. בעאָבאַכטענדיג, וויא פיעל שטיין עס בילדעט זיך אין אַ געוויסער צייט און פערגלייכענדיג דעם בעאָבאַכטעטען טייל מיט דיא גרויסע שטיין־שיכטען קען מען אונגעפעהר אויסרעכנען, וויא אַלט דיא דאָזיגע שיכטען זיינען. מאַנכע שטיין־שיכטען וואָלטען פאָרדערן

פיעליע מיליאָנען יאָהרען זיך אויסצובילדען אַזוי גרויס וויא זיי זיינען.

דיא ענטשטעהונג פון דער ערד וועט פיעללייכט בלייבען אַן אייביגע געהיימניס, נאָר עס איז דאָ וועגען דעם זעהר אַ שכל'דיגע טעאָריע. דיזע איז דיא היפּאָטעזע (השערה) פון דעם דייטשען פילאָזאָף עממאַנועל קאַנט (Emmanuel Kant) [1724—1808] און דעם פראַנצויזישען אַסטראָנאָם פּיערר־סימאָן לאַפּלאַס (Pierre-Simon Laplace) [1747—1827]. עס איז אַ מערקווירדיגע זאַך, אַז דיזע צוויי געלעהרטע זיינען ניט צוזאַמענרעדענדיג זיך איינגעפאַלען אויף איינע און דיא זעלביגע אידעע וועגען דער בעשאַפונג פון דער וועלט.

לויט דער היפּאָטעזע פון קאַנט און לאַפּלאַס זיינען דיא ערד און דיא אַנדערע הימלישע קערפּערם, וועלכע געהערען צו אונזער זונען־סיסטעם, ענטשטאַנען פון אַ גליהענדען גאַז־נעבעל, וועלכער האָט אין אור־אור־אַלטע צייטען אָנגעפילט דעם גאַנצען רוים פון דעם זונען־סיסטעם. אַלס דיא מאַסע פון דעם גאַז־נעבעל האָט זיך אָפּגעקיהלט און איז געוואָרען געדיכטער, האָט זיא זיך צוזאַמענגעצייגען אין דער פאָרם פון אַ קוגעל און האָט זיך גענומען בעוועגען.*) דורך דיא פליה־קראַפט האָבען זיך פון אַרום דעם מיטען פון דער קוגעל אָפּגעריסען רינגען,



35. — עממאַנועל קאַנט.

*) דיא לויזע נעבעל־מאַסע האָט זיך צוזאַמענגענומען דורך דיא קראַפט פון צוציהונג, וועלכע הערשט לויט נאַטור־געזעץ צווישען דיא אַטאָמען (טייל־כעלאַך) פון שטאָף. דיא רונדע פאָרם האָט דיא מאַסע געקריגען פון זיך אַליין. עס איז דורך עקספּערימענטען (פּראָבען) בעוויעזען געוואָרען, דאָס שטאָף

וועלכע האָבען זיך צוברָאכען, זיך אויפגעראָלט אין קוגלען און זיך בעוועגט אין אַ קרייז אַרום דער ערסטער קוגעל. פון דיא נייע קוגלען האָבען זיך אויך אָפגעריסען רינגען, וועלכע זיינען אויך צובראָכען געוואָרען און עס זיינען ענטשטאַנען נאָך קוגלען, וואָס האָבען זיך געדרעהט אַרום יענע. גאָר דיא ערכטע קוגעל איז געוועזען דיא זון; פון איהרע אָפגעריסענע רינגען האָבען זיך געבילדעט דיא פלאַנעטען; פון דיא רינגען פון דיא פלאַנעטען האָבען זיך געבילדעט דיא לבנות. (דאָס ערקלערט אַגב, וואַרום דער סאַטורן האָט אַרום זיך אַ רינג.) צו בעגרייפען דיזע טעאָריע דאַרף מען נעהמען אין בעטראַכט פאָלגענדע דריי פאַקטען, וועלכע פאָרשער האָבען פעסטגעשטעלט: 1) דיא זון און דיא פלאַנעטען בעשטעהען פון דיא זעלביגע מינים שטאָפען (עס זיינען דאָ וויסענשאַפטליכע מיטלען צו בעשטימען דיא שטאָפען פון ווייטע הימלישע קערפערס); 2) דיא קערפערס פון דעם זונען-סיסטעם זיינען אַלע קוגעל-פערמיג און בעוועגען זיך אַלע (מיט דער אויסנאַהמע פון אַ פּאָאָר לבנות) אין דער זעלביגער ריכטונג; 3) דיא זון איז אַ הייסער גאַז-אַרטיגער קערפער, וועלכער קיהלט זיך ביסלאַכווייז אָפּ און ווערט צוזאַמענגעצויגען.



36. — פיערר-סימאָן לאַפלאַס.

אַ בעלגישער פאָרשער פון פיזישע ערשיינונגען, זשאָזעף-אַנטואַן פלאַטאָ (Joseph-Antoine Plateau) [1801—1883], האָט געמאַכט

נעהמט אימער אָן אַ קיילאַבדיגע פאָרם, ווען עס האָט קיין שטערונג ניט פון דרויסען. צוגלייך מיט דער קראַפט פון צוצוהונג עקסיסטירט צווישען דיא אַטאָמען פון שטאָף אַ קראַפט פון אָפשטויסונג: דורך דיא געגען-ווירקונג פון דיזע צוויי קרעפטען איז ענטשטאַנען אין דער מאַסע אַ קרייזענדע בעוועגונג.

אַן עקספּערימענט (פּראָבע), וועלכע בעוויזט דיא שיקליכקייט פון דער טעאָריע פון קאַנט און לאַפּלאַס. ער האָט דעם עקספּערימענט געמאַכט מיט בוימעל. עס איז בעוואוסט, דאָס בוימעל איז גרינגער פון וואַסער און דעריבער שווימט עס אין וואַסער פון אויבען. אַ טראָפּ בוימעל אין וואַסער שווימט ניט, וויא אַ קיילאַכדיגער טראָפּען, נאָר עס צושפּרייט זיך וויא אַ פּלאַכעס קייקעלע; דאָס איז דערפאַר, ווייל דיא אויסוועררטיגע לופט דריקט עס צו צום וואַסער. ווען מען טריעפט אָבער אַריין בוימעל אין שטאַרקען ספּירט, זינקט עס אַרונטער צום דעק פון דער כלי, ווייל ספּירט איז לייכטער וויא בוימעל. אין ספּירט צושפּרייט זיך אויך דאָס בוימעל פּלאַך; דאָס איז דערפאַר, ווייל דער דעק פון כלי ציהט עס צו. ווען עס זאָל זיין אַזא שטאָף, וואָס זאָל האָבען דאָס זעלביגע געוויכט וויא בוימעל, וואָלט אַ בוימעל-טראָפּען קענען דערין בלייבען אויף אַן אָרט, ווען מען וואָלט איהם נאָר איינשטעלען אין מיטען כלי; ער וואָלט ניט שווימען פון אויבען און ניט אַרונטערזינקען אויפ'ן דעק, אויך וואָלט ער ניט פערליערען זיין קוגעל-געשטאַלט, ווייל דער דרוק וואָלט זיין פון אַלע זייטען גלייך און ער וואָלט זיך דעריבער ניט קענען צושפּרייטען. פּלאַטאָ האָט אין אַ ברייטער און טיעפער כלי צוזאַמענגעמישט ספּירט מיט וואַסער אין אַזא פּראָפּאָרציע, דאָס דיא מישונג זאָל זיין פון דעם זעלביגען געוויכט וויא בוימעל, און האָט דערין אַריינגעגאָסען אַ ביסעלע בוימעל אויף אַזא אָרט, אַז עס זאָל בלייבען הענגען אין מיטען. דאָס בוימעל האָט זיך צוזאַמענגעצייגען און פון דעם גלייכען דרוק פון אַלע זייטען האָט עס געקריגען דיא פאָרם פון אַ קוגעל אַזוי גרוים וויא אַ וועלישער נוס. נאָכדעם וויא פּלאַטאָ האָט דיא בוימעל-קוגעל איינגעשטעלט אין דעם ריכטיגען מיטען פון דעם געשיר (אום עס זאָל ניט זיין קיין ציציהונג פון דיא זייטען) האָט ער פון אויבען אַרונטער דורכ'ן

מיטעלפונקט פון דער בוימעל־קוגעל דורכגעשטאָכען אַ לאַנגעם שפּיזעל און מיט דער הילפע פון אַן אַפּאַראַט, וועלכען ער האָט דערצו אָנגעגרייט, האָט ער עס גענומען דרעהען זעהר שנעל. וויא נאָר דאָס שפּיזעל האָט זיך גענומען דרעהען האָט זיך אויך דיא בוימעל־קוגעל גענומען בעוועגען, און וואָס שטאַרקער זיא האָט זיך בעוועגט, איז זיא אַלץ פלאַטשיגער געוואָרען ביי איהרע פּאָלען, ביז זיא איז פערוואַנדעלט געוואָרען אין אַ פלאַכען קייקעל. אַלס פלאַטאָ האָט ווייטער געדרעהט דאָס שפּיזעל, האָט זיך פון דעם בוימעל־קייקעל אָפּגעריסען אַ רינג, וועלכער האָט זיך אויך גע־דרעהט און איז דערנאָך צעריסען געוואָרען אויף טיילען. דיזע טייל־לען האָבען זיך אויפגעראָלט אין דער פאָרם פון קיגעלאַך און האָ־בען זיך בעוועגט אַרום דעם גרויסען בוימעל־קייקעל אין לענגליכע קרייזען (עלליפּסען), אויך האָט יעטווידער פון דיזע קיגעלאַך גלייכ־צייטיג זיך געדרעהט אַרום זיך. אַזעלכע רינגען האָבען זיך פון דעם בוימעל־קייקעל אין דער צייט פון דער פּראָבע אָפּגעריסען עטליכע מאָל. אויסער דיא רינגען האָט פּאַסירט, דאָס אַזוי שטיקעלאַך פון דעם בוימעל־קייקעל זיינען אָפּגעריסען געוואָרען, האָבען זיך פער־וואַנדעלט אין קוגעלאַך, און זיך געדרעהט אַרום דעם גרויסען קיי־קעל, וויא דיא איבריגע. דער רעזולטאַט פון דיזער פּראָבע בעווייזט, דאָס דיא טעאָריע פון קאַנט און לאַפּלאַס איז ניט אונמעגליך.

נאָך היינט געפינען זיך אין פיעלע ערטער אין וועלט־רוים אַזעלכע גאַז־נעבלען וויא דיא, פון וועלכע לויט דער טעאָריע פון קאַנט און לאַפּלאַס עס האָט זיך געבילדעט אונזער זונען־סיסטעם. דאָס איז פעסט־געשטעלט דורך גענויע בעאָבאַכטונגען און פאָרשונ־גען. עס זיינען דאָ פיעלע ערטער, וואו דער צושפּרייטער שטאָף האָט זיך נאָך ניט צוזאַמענגענומען אין אַ בעשטימטער פאָרם, און עס זיינען ווידער דאָ ערטער, וואו דער שטאָף האָט זיך שוין צו־

זאמענגענומען אין קוגלען און רינגען און מען בעמערקט דארטען מאנכמאל זאגאר צוריסענע רינגען. אלע דיזע ערשיינונגען זעהען דיא אסטראנאמען, וועלכע בעאבאכטען דעם הימעל מיט'ן טעלעס־קאפ. דיזע נעבלען, וועלכע ווערען געצייכענט מיט דעם נאמען נעבעל־פלעקען (nebulae), ערשיינען וויא וויסע ליכטיגע פלעקען און מאנכע פון זיי קען מען זעהן מיט'ן נאקעטען אויג צווישען פערשיעדענע שטערן־גרופען. דעם מילך־וועג (Milky Way), וועלכער ערשיינט וויא א ליכטיגער נעבעל שטרייף, שליע־סען דיא אסטראנאמען ניט איין צווישען דיא נעבעל־פלעקען.

דיא געשיכטע פון דער ערד לויט דער טעאריע פון קאנט און לאפלאס איז פאלגענדע. אין אנפאנג איז דיא ערד געוועזען א טייל פון דעם גאז־נעבעל פון דער זון. דורך דיא קראפט פון צו־ציהונג, וועלכע עקסיסטירט צווישען דיא אטאמען (טיילכעלאך) פון יעדען שטאף, איז דער דאזיגער נעבעל געווארען געדיכטער און האט זיך פערוואנדעלט אין א פליסיגען פייער, וויא דער שטאף פון דער זון. ארויסגעבענדיג פון זיך כסדר א הר היץ אין דיא קעלטע־רע לופט איז דיא אויבערפלעך פון דער ערד מיט דער צייט גע־ווארען אפגעקיהלט און אויף איהר האט זיך געבילדעט א דינע שאלאכץ (crust). דיזע שאלאכץ האט ניט געקענט ביישטעהן דעם פליסיגען פייער־שטאף, וואס האט געשפארט פון אינוועניג, און זיא האט זיך אונצעהליגע מאל אויפגעבראכען אין פיעלע ער־טער. דיא צוריסענע טיילען האבען דורך אפקיהלונגען זיך ווידער פעראייניגט און פון דיזער פעראייניגונג איז ענטשטאנען א דיקע, הארטע שאלאכץ פון שטיינ־שטאפען. אבער אויך דיזע פעסטערע שאלאכץ האט זיך פיעל מאל אויפגעבראכען דורך דעם דראנג פון דער פייערדיגער פליסיגקייט פון אינוועניג. מיט יעדען אויפברוך האט דורכגעשטראמט פון דעם מיטען פון דער ערד א ברענענדי־

גער געשמאָלצענער שטאָף וויא דיא געשמאָלצענע מאַסע פון וואול־
קאַנען (פייער־שפייענדע בערג), וועלכער האָט זיך אָפּגעקיהלט און
זיך פערוואַנדעלט אין שטיין. אין יענע צייטען איז נאָך אויף דער
ערד ניט געוועזען קיין וואַסער, ווייל איהר היץ איז געוועזען אין אַ
צו הויכען גראַד, אַז עס זאָל זיך קענען בילדען דיזע פליסיגקייט.
דאָס וואַסער האָט נאָך דאַן עקסיסטירט אין דער לופט אין דער
פאָרם פון דאַמפף (פאַרע). ווען דיא ערד האָט זיך מעהר אָפּגע־
קיהלט און דיא לופט אַרום איהר איז געוואָרען קעלטער, האָט זיך
דער דאַמפף אנגעהויבען צו פערוואַנדלען אין פליסיגקייט און איז
געפאַלען אויף דער ערד אין דער פאָרם פון רעגען. פון דיא אונ־
געהייערע מאַסען דאַמפף, וואָס האָבען זיך אָנגעקליבען אַרום דער
ערד, זיינען ענטשטאַנען מבול־רעגענס, וועלכע האָבען אָפּגעשווענקט
פיעלע טיילען פון דיא בערג און זיי פערטראָגען אין דיא ניעדערי־
גערע ערטער. דורך דיא איבערשוועמונגען איז ענטשטאַנען אַ צווייר־
טע שיכט, וועלכע איז בעשטאַנען פון אָפּגעריבענע טיילען פון דער
ערסטער שטיינערנער שאָלאַכץ און פון דעם אָפּזאַץ פון וואַסער.
נאָך דעם, וויא דיא ערד האָט זיך מעהרער אָפּגעקיהלט, איז איהר
אויבערפלעך דורך דיא ווירקונגען פון דער לופט און פון דעם וואַ־
סער געוואָרען ווייך, עס האָט זיך געבילדעט ערד, און עס זיינען
ענטשטאַנען פלאַנצען און לעבעדיגע בעשעפענישען. דער וואַסער־
דאַמפף האָט נאָך אַלץ ניט אויפגעהערט זיך צו פערוואַנדלען אין
מבול־רעגענס, וועלכע האָבען אַראָפּגעשווענקט דיא בערג, אויסגע־
ריסען דיא פלאַנצען מיט דיא וואָרצלען, זיי פערטראָגען צוזאַמען
מיט דיא לעבעדיגע בעשעפעניסען אין דיא טאָלען און ניעדריגע
ערטער איבער דער גאַנצער ערד, און עס האָט זיך אַזוי געבילדעט
אַ דריטע אָפּלאַגערונג. אויך האָט נאָך ניט אויפגעהערט דיא וויר־
קונג פון דער אינוועניגסטער פייערדיגער מאַסע פון דער ערד,

וועלכע האָט זיך צייטענווייז דורכגעבראָכען דורך דיא שיכטען אין פיעלע ערטער און האָט זיי איבערגעקעהרט פון אונטען אַרויף.

דיא ערד בעשטעהט פון פיעלע פערשיעדענע מאַטעריאַלען, וועלכע ליעגען אין שיכטען אָ־ער בלעטער איינע איבער דער אַנ־דערער. דיא מאַטעריאַלען זיינען: ערד, זאַמד, שטיינער, מעטאַ־לען, קרייד, שטיינ־קויהלען, זאַלצען א. ז. וו. דיא האַרטע שטיינער געהערען צו דער ערסטער שאָלאַכץ פון דער ערד און בילדען דער־ריבער דיא אונטערסטע, טיעפסטע שיכטען. זיי האָבען זיך געביל־דעט דורך דיא ווירקונג פון דעם פייער פון דער ערד. דיא ווייכע שטיינער האָבען זיך געבילדעט פון דיא אָפּגעריבענע טיילען פון האַרטען שטיין, אָדער זאַמד, דורך דעם דרוק פון וואַסער. מאַנכע פון דיא ווייכערע שטיינ־מאַטעריאַלען, וויא שיעפער־שטיין, האָבען זיך געבילדעט פון זאַמד־שטויב און איבעררעסטען פון חיות און פלאַנצען, וועלכע זיינען פון דעם דרוק פון וואַסער צוזאַמענ־געפרעסט געוואָרען אין איין מאַסע. שטיינ־קויהלען האָבען זיך גע־בילדעט פון פלאַנצען, וועלכע זיינען צופוילט געוואָרען אין וואַסער און זיינען שפּעטער צוזאַמענגעפרעסט און אויסגעטריקענט געוואָרען. ווייכע מאַטעריאַלען קענען פערוואַנדעלט ווערען אין האַרטע, ווען זיי דערגרייכען דיא היץ פון דער ערד. דאָס קען פּאַסירען אין אַן ערד־ציטערנים, ווען זיי זינקען אַרונטער; קרייד־שטיין, צום ביי־שפּיעל, ווערט אויף אַזאַ אַרט פערוואַנדעלט אין האַרטען מאַרמאָר־שטיין. מען האָט בעמערקט, דאָס אין גלייכע, ניט־בערגיגע ערטער ליעגען דיא שיכטען פון דיא ווייכערע מאַטעריאַלען איבער דיא האַרטע שטיינ־שיכטען; אין בערגיגע ערטער פערקעהרט: דיא האַר־טע שטיינ־מאַטעריאַלען איבער דיא ווייכערע שיכטען. דיא שטיינער, וואָס געפינען זיך אין בערגיגע ערטער אין דער ערסטער שיכט, האָבען זיך ניט געבילדעט דאָרטען, נאָר זיי זיינען אַהין אַרויפגעשליי־

דערט געוואָרען פון דער טיעף פון דער ערד דורך וואולקאַנישע אויסברויכען. דיא מאַטעריאַלען, וועלכע האָבען זיך געבילדעט דורך דיא ווירקונג פון וואַסער, ליעגען אין געהעריגער אָרדנונג — 8 שיכט איבער אַ שיכט. דיא וואולקאַנישע שטיינער ליעגען צושפרייט און צוזעעט, אָהן אַ סדר; אָבער דורך דיא וואולקאַנישע ווירקונגען איז ערטערוויין אויך אין דיא ווייבערע שיכטען ענטשטאַנען אַן אונ־אָרדנונג: דורכברעכענדיג זיך מיט אַ געוואַלטיגער קראַפט האָבען דיא וואולקאַנישע שטיינער דורכגעריסען דיא אויבערסטע שיכטען און זיי צודרעהט.

אין דיא שטיינ־שיכטען פון דער ערד זיינען פערבליעבען שפורען פון חיות און פלאַנצען, וועלכע זיינען אין אוראַלטע צייטען פערוואָרפען געוואָרען דורך איבערשוועמונגען. פון דיזע געפינט מען אַמאָל דיא רעסטען זעלבסט, אַמאָל פערשטיינערטע פיגורען און אַמאָל בלויז דיא אויסגעדריקטע פאָרם. דיא סקעלעטען פון מאַנכע לאַנד־ און וואַסער־טיערע און דיא פעסטע טיילען פון מאַנכע פלאַנצען האָבען זיך בעהאַלטען וויא זייא זיינען; אַנדערע זיינען אין גאַנצען צושטויבט געוואָרען און עס זיינען אין דעם שטיין בלויז איבערגעבליעבען זייערע געשטאַלטען וויא אויסגעקריצט אין אַ פור־רים; אין אַנדערע פעלע זיינען דיא אויסגעהעהלטע פאָרמען אין דעם שטיין אָנגעפילט געוואָרען מיט אַ מינעראַל אין פליסיגען צו־שטאַנד, וואָס האָט ביסלאַכווייז דורכגעזעצט דורך דעם שטיין, און איז שפעטער פערהאַרטעוועט געוואָרען אין שטיינערנע פיגורען. דיזע פערשטיינערטע רעסטען פון חיות אָדער פלאַנצען ווערען אָנגערופען פאָסיליען (Fossils). אין דיא פערשיעדענע שיכטען געפינט מען פאָסיליען פון אַלץ אַנדערע פאָרמען, וועלכע ווייזען אָן אויף פערשיעדענע שטופען פון ענטוויקלונג פון דיא לעבעדיגע בעשעפעניסען, וואָס האָבען עקסיסטירט אויף דער ערד אין פער־

שיעדענע פעריאָדעס. לויט דיא פאָסיליען בעשטימען דיא ערד־פאָר־שער, וועלכע ערד־שיכטען עס האָבען זיך געבילדעט פריהער און וועלכע שפּעטער. אין דיא סאַמע אונטערסטע שיכטען געפינען זיך רעסטען פון חיות פון דער ניעדריגסטער שטופע. דיזע זיינען גע־וועזן מושעל־טיערע, פון וועלכע עס זיינען פערבליעבען דיא שאַ־לאַכצען. אין וויימערע שיכטען געפינען זיך רעסטען פון פיש און קריעכעדיגע חיות, וועלכע זיינען פערשטיינערט געוואָרען. איבער דיזע שיכטען געפינען זיך רעסטען פון זויג־טיערע פין א ביסעל א העכערער שטופע. אין נאָך וויימערדיגע שיכטען געפינט מען סקע־לעטען פון זאָנדערבאַרע חיות, וויא צ. ב. יאַשטשערעס און שלאַנ־גען מיט פליעגלען. אין דיא שיכטען, וועלכע זיינען נעהענטער צו אונז, געפינט מען שוין סקעלעטען פון זויג־טיערע, וואָס זיינען עהנליך צו דיא היינטיגע, נאָר זיי זיינען פיעל גרעסער. אין פיעלע ערטער האָט מען געפונען דיא ביינער פון אַן אונגעהייער גרויסער חיה, וועלכע מען בעצייכענט מיט'ן נאָמען מאַממאָטה (Mam-moth), א מין עלעפאַנט, וועלכער עקסיסטירט שוין היינט ניט. אזוי געפינט מען אויך אין דיא בעזונדערע שיכטען אַליין פערשיעדענע רעסטען פון פלאַנצען. דיא פאָרמען פון דיא פלאַנצען, וועלכע מען געפינט אין שיכטען פון שטיינ־קויהלען, זיינען עהנליך צו דעם היינטיגען פאַרנקרויט (א מין גראָזיגער בוים), נאָר אונגעהייער גרעסער.

דיא פאָסיליען פון דיא בעזונדערע ענטוויקלונגס־שטופען ווע־רען אָנגענומען אַלס טיפען פון בעזונדערע פעריאָ עס אין דער גע־שיכטע פון דער ערד. מעהרערע ערד־שיכטען, וועלכע זיינען ענט־שטאַנען פון דיא זעלביגע אורזאַכען און ענטהאַלטען פערשטיינער־טע רעסטען פון חיות און פלאַנצען פון דיא זעלביגע שטופען, ווע־רען בעטראַכט אַלס גרופע פון איין פעריאָדע. אַזעלכע גרופעס ווע־

דען אין דער געאָלאָגישער וויסענשאַפט בעצייכענט אַלס פאָרמאַ־
ציאָנען (formations). לויט דיא פאָסיליען ווערען דיא אונצעה־
ליגע שיכטען איינגעטיילט אין פינף גרויסע גרופּעס, נעמליך: 1)
דיא אַזאָאישע (azoic) [אָהן לעבען] אָדער עאָזאָאישע
(eozoic) [אָנפאַנג לעבען], דיא עלטעסטע גרופּע, אין וועלכער
דיא פאָסיליען זיינען אין גאַנצען פערשוואונדען אָדער מען קען זיי
ניט דערקענען; 2) דיא פּאַלעאָזאָאישע (paleozoic) [פאַרצייי־
טיגעס לעבען] אָדער פּרימערע (primary) [ערסטע], אין וועל־
כער מען געפינט דיא עלטעסטע פאָרמען פון לעבען; 3) דיא מע־
סאָזאָאישע ((mesozoic) [מיטעלעס לעבען] אָדער סעקונדערע
(secondary) [צווייטע], אין וועלכער עס געפינען זיך מיטלערע
ענטוויקלונגען פון לעבען; 4) דיא קאינאָזאָאישע (cainozoic)
[נייערעס לעבען] אָדער טערציערע (tertiary) [דריטע], אין
וועלכער עס געפינען זיך רעסטען פון בעשעפּעניסען, וואָס זיינען
ניט ווייט אין פאָרם פון היינטיגע; 5) דיא קוואַרטערע (quater-
nary) [פערטע], אין וועלכער עס געפינען זיך פאָסיליען פון לעבענס־
פאָרמען, וואָס זיינען גלייך צו דיא היינטיגע. דיא יעצטיגע פעריאָ־
דע פון דער ערד איז אַ פאָרטזעצונג פון דער קוואַרטערער (פערטער)
פעריאָדע.

דיא ערד האָט אין דעם פערלויף פון איהר געשיכטע דורכ־
געמאַכט גרויסע ענדערונגען אין קלימאַט. עס זיינען דאָ בעווייזע,
דאָס עס איז געוועזען אַ צייט אין דער קוואַרטערער (פערטער)
פעריאָדע, ווען אויף דעם גרעסטען טייל פון דער נאָרדליכער האַל־
בער קוגעל איז געוועזען אַ שטאַרקע קעלט און דער גאַנצער באָ־
דען אויף דיזען טייל איז געווען בעדעקט מיט שנעע און אייז. די־
זע צייט אין דער געשיכטע פון דער ערד ווערט אַנגערופען דיא
אייז־פעריאָדע (glacial period). אין פיעלע ערטער פון דיא

מעסיגע קלימאַטען אין אַמעריקאַ און אייראָפּאַ געפינט מען רונדע שטיינער, וועלכע האָבען לויט דער געאָלאָגישער וויסענשאַפט זיך ניט געקענט בילדען אין דיזע ערטער. דיזע שטיינער, וועלכע ווערען אָנגערופען פערבלאָנדזעטע בלאָקען (erratic blocks), זעהען אויס גראַדע וויא דיא שטיינער, וועלכע ווערען נאָך היינט פערטראָגען אין ניעדריגע ערטער אויף גלעטשערס (glaciers), דאָס הייסט אַייז־מאַסען, וואָס וואַנדערן אַראָפּ פון הויכע שנעע־בערג אין דיא טאָלען. ווערענד דיזע אַייז־מאַסען וואַנדערן שלעפען זיי מיט אַראָפּפאַלענדע אדער ליעגענדע מאַסען זאַמד, גרוז, ליים און אָפט אויך גרויסע שטיקער שטיין, וועלכע בלייבען ליעגען אויף דיא ערטער, וואו דאָס אייז ווערט ענדליך פערטראָגען און צושמאָלצען. דיא גרויסע שטיקער שטיין ווערען אָפט דורך דעם דרוק צווישען דיא גלעטשערס און דעם האַרטען באָדען, איבער וועלכען זיי וואַנדערן, אָפּגעשליפען און קריגען אַ רונדליכע גלאַטע פאָרם. דיא ערד־פאָרשער שליעסען דערפון, אַז דיא ערטער, וואו דיא פערבלאָנדזעטע בלאָקען געפינען זיך, זיינען געוועזען בעדעקט מיט גלעטשערס, וועלכע זיינען שפּעטער צושמאָלצען געוואָרען. דיא פערבלאָנדזעטע בלאָקען בעגעגענט מען אין נאָרד־אַמעריקאַ אין פיעלע געגענדען פון דיא פעראייניגטע שטאַאַטען און קאַנאַדאַ. אין אייראָפּא געפינט מען זיי אַזוי וויא אין דיא מיטעלע עטוואָס זידליכע געגענדען פון רוסלאַנד, אין נאָרד־דייטשלאַנד, אין ענגלאַנד, אין האָללאַנד און נאָך אַנדערע ערטער אין דיא מעסיגע קלימאַטען. אין דער אַייז־פעריאָדע האבען אין דיזע ערטער געלעבט מינים חיות, וועלכע געפינען זיך יעצט נאָר אויף דיא העכסטע בערג אָדער אין דיא ווייטע נאָרדליכע געגענדען, וויא צ. ב. דיא אַלפּען־מויז (marmot) און דער מאָשוס־אָקס (musk-ox). אויסער דעם האָט מען געפונען רעסטען פון אַ ריעזען־הירש און

פון אַנדערע גרויסע טיערע, וועלכע האָבען געלעבט אין יענער צייט און עקסיסטירען יעצט ניט מעהר.

## 2. קאפיטעל.

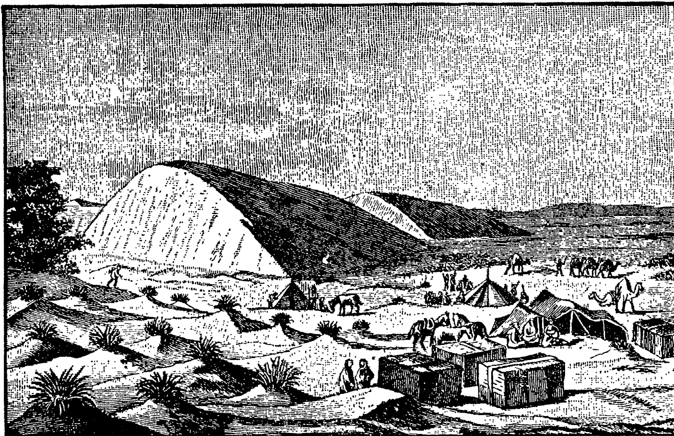
## אומענדערונגען אויף דער ערד.

ענדערונגען דורך היץ, קעלט, ווינטען, שנעע, רעגען, טייכען און ימים. — פערוואַנדלונגען פון מויטע שטאָפען. — אַרבייט פונ׳ם דרוק פון דער ערד. — ווירקונג פון דער אינוועניג-סטער היץ.

דיא אויבערפלעך פון דער ערד בלייבט ניט אימער דיא זעלביגע, נאָר זיא האַלט זיך שטענדיג אין ענדערן. אימער געהט אָן אַ פראָצעס פון צושטערונג אויף איין אָרט און פון אויפבויאונג אויף אַן אַנדערן אָרט. דער פראָצעס איז אַ לאַנגזאַמער, אָבער דורך דיא פיעלע כחות, וועלכע זיינען בעשעפטיגט אין דעם, ענטשטעהען מיט דער צייט גרויסע ענדערונגען. דיא ענדערונגען קומען פאָר דורך דיא ווירקונגען פון היץ און קעלט, פון ווינטען און וואַסער, פון שנעע און אייז, פון דעם אינערליכען דרוק פון דער ערד און פון נאָך אַנדערע אורזאַכען.

אין ניעדריגע ערטער אויף דער ערד בילדען זיך לאַנגזאַם אפּלאַגערונגען פון צובראָקעלטען פעלז, וואָס ווערט פערטראָגען פון העכערע געגענדען. פעלזען-שטיינער ווערען צובראָקעלט דורך דיא ווירקונגען פון טעמפּעראַטור און פלאַנצען. אין טרוקענע לענדער, וואו עס בייטען זיך שנעל שטאַרקע היץ און קעלט, האָבען דיזע ענדערונגען פון טעמפּעראַטור אַ צושטערנדע ווירקונג אויף

דיא פעלזען-שטיינער. עס איז א נאטור-געזעץ, אז שטאפען ווערען אין היץ פער-אנדערגעצויגען און אין קעלט צוזאמענגעצויגען. דיא פלעצליכע פערנאנדערציהונגען און צוזאמענציהונגען פון דיא פעל-זען דורך דיא שנעלע וועקסלונגען פון היץ און קעלט מאכען, אז דיא אייבערסטע טיילען פון דיא שטיינער זאלען זיך שיילען און ברעקלען, דיא אפשיילאכצען פון דיא פעלזען פאלען ארונטער צו דיא פים פון דיא בערג און ווען עס איז ניטא אונטען קיין וואסער



37. — זאמד-בערג אין מדבר סאהארא.

ווערען זיי פערטראגען פון ווינט אין ניעדריגערע ערטער. פון אזעל-כע אפגעבראקעלטע טיילען פון פעלזען-שטיינער זיינען פערדעקט געוואָרען גרויסע שטרעקעס אין אפריקא און נארד-אמעריקא. אין אזיען זיינען פון פעלז-ברעקלאך פערשאָטען געוואָרען גרויסע שטעדט און ברייטע טאלען. דיא צוויי בעריהמטע שטעדט פון דער אלטער צייט, בבל און נינוה, זיינען בעגראבען געוואָרען אונטער אזעלכע לאנגזאמע אנשיטונגען פון פערטראגענע פעלז-מאטעריאלען פון וויי-

טע ערטער. אין מאַנכע ערטער בילדען זיך פלוצלינג פון דיזע אָנ־
געטריעבענע פעלז־ברעקלאַך זאַמד־בערג אָדער דונעס (dunes)
[דונע הייסט אַ באַרג אָדער בערגעל פון אָנגעטראָגענעם זאַמד].
אין פייכטע געגענדען, וואו עס איז דאָ וועניג פראָסט און וואו עס
געפינען זיך פלאַנצען, וואָס וואַקסען מיט אַ גרויסער קראַפט, ווע־
רען פעלזען צושטערט דורך דיא וואָרצלען פון דיא פלאַנצען.
ווען דיא וואָרצלען ווערען דיקער האָבען זיי אַ קראַפט פערנאַנדער־
צושפאַרען דיא שפאַלטען פון פעלזען־שטיינער און אָפטמאָל צופרע־
סען זיי דיא פעלזען מיט זייער זאַפט. דער גרעסטער צושטערער
פון פעלזען איז דער פראָסט, ווען אין זיי געפינען זיך שפאַלטען,
אין וועלכע עס קען אַריינגעהען וואַסער, אָדער ווען זיי האָבען
גרויסע פאָרען, דורך וועלכע וואַסער קען זיך דורכזועצען. (פאָרען
זיינען לעכעלאַך, וואָס געפינען זיך אַפילו אין דעם געדיכטעסטען
און פעסטעסטען שטאָף.) דער רעגען פילט אָן דיא שפאַלטען אָדער
זעצט דורך דעם פעלז, און אַזוי וויא וואַסער ביים פריערען שפרייט
זיך פערנאַנדער מיט אַ גרויסער קראַפט, ווערען אָפגעפלאַצט פון
דיא פעלזען פיעלע ברעקלאַך, וועלכע פאַלען אַרונטער פון זיך
אַליין אָדער ווערען אָפגעשווענקט פון רעגענס. מאַנכמאָל צופלאַצען
פעלזען פון פראָסט אין גרויסע שטיקער, וועלכע פאַלען אַרונטער.
דורך דיזע צושטערונג פון פעלזען ווערען דיא טאָלען אַלץ אויס־
געפילטער און דיא בערג אַלץ מעהר אָפגעצעהרט. פיעל שטיינ־
מאַטעריאַל, צוברעקעלט און אין גאַנצע שטיקער, ווערט פערטראָ־
דורך אייז־מאַסען, וועלכע גליטשען זיך אַראָפּ פון הויכע שנעע־בערג
אין וואַנדערן לאַנגזאַם איזעק איבער דיא טאָלען. (דיזע אייז־מאַסען
ווערען אָנגערופען גלעטשערס; זיי וועלען בעשריעבען ווערען אין
אַ ווייטערדיגען קאַפיטעל.) ווען דיזע אייז־מאַסען אָדער טיילען פון
זיי דערגרייכען דעם ים ווערען דיא שטיינ־מאַטעריאַלען פערטיילט

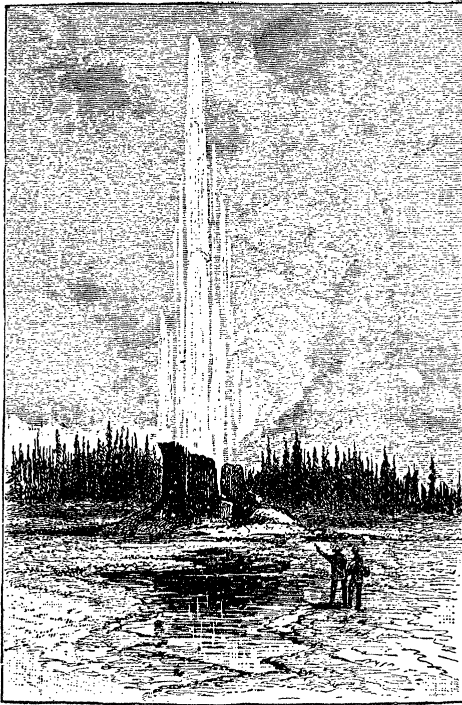
אויף דעם גרונט. ווען דאָס איז צושמעלצט; ווען זיי דערגרייכען ניט דעם ים ווערען דיא ערטער, וואו דאָס איז ווערט ענדליך צו־שמאָלצען, בעדעקט מיט זאַמד, גרוז, שטיקער שטיין און ליים.

זעהר א גרויסע ראָלע שפּיעלען אין דיא ענדערונגען פון דער ערד דיא לויפענדע וואַסערן. טייכען טראַנספּאָרטירען כסדר גרויסע מאַסען שלאַם, זאַמד און שטיקער שטיין פון העכערע ערטער אין ניעדריגערע. דיא פליעסענדע וואַסערן פרעסען אָפּ דאָס לאַנד אין איין אָרט און טראָגען דיא אָפּגעפּרעסענע טיילען צו אַן אַנדערן. מיט דער הילף פון דעם זאַמד און דיא שטיקלאַך פעלז, וועלכע זיי שלעפּען מיט׳ן שטראָם, רייסען זיי מאַנכמאָל דורך קאַ־נאַלען אין דיא האַרטסטע ערטער. זיי לעגען אָפּ דיזע מאַטעריאַלען וואו נאָר מעגליך און בילדען נייע אָפּלאַגערונגען. דאָרטען, וואו טייכען פאַלען אריין אין אַן אָזיערע אָדער אין א ים, ווערען דיזע מאַ־טעריאַלען אָפטמאָל אָנגעלעגט אזוי הויך, דאָס זיי גרייכען איבער דיא אויבערפלעך פון וואַסער און עס בילדען זיך אינזלען. דיא אינזלען וו ם בילדען זיך אויף אזא אַרט זיינען געוועהנליך דריי־עקיג און ווערען ווענען דיזער פאָרם אָנגערופען דעלטאַס (deltas) [פון דעם גריעכישען בוכשטאַב דעלטאַ, וואָס האָט א דרייעקיגע פאָרם, נעמליך: Δ].

רעגענס און שנעע העלפען אויך זעהר פיעל אין דעם פּראָ־צעס פון ענדערן, וועלכער געהט אָן אויף דער ערד. פיעל רעגענ־וואַסער און שנעע־וואַסער זינקט אַרונטער אין דער ערד און זעצט דורך ניט נאָר דורך דיא לויזערע שיכטען נאָר אויך דורך דיא פעלז־שיכטען, אָפטמאָל זעהר טיעף. אַן אונגעהייערע מאַסע וואַסער קלייבט זיך אַזוי אָן אונטער דער אויבערפלעך פון דער ערד. עס זיינען דאָ אין דער ערד פיעלע שטאָפען, וועלכע ווערען אין רעגענ־וואַסער אויפגעלעזט, צולאָזען וויא צוקער אָדער זאַלץ. דאָרטען,

וואו עס געפינען זיך אויפלעזבארע שטאָפען בילדען זיך העהלען דורך דיא ווירקונג פון דעם דורכגעזעצטע׳ וואסער. דאָס פּאסירט איבערהויפּט אין ערטער, וואו עס זיינען דאָ שיכטען פון קאלכ-שטיין (lime). דיא אויסהעהלונגען אין שיכטען פון קאלכ-שטיין זיינען אָפט אזוי גרויס, דאָס עס ענטשטעהען גרויסע שטראָמען אונטער דער ערד. געוועהנליך קומען דיזע שטראָמען ענדליך ארויס אויף דיא אויבערפלעך פון דער ערד, אָבער אמאָל עפענען זיי זיך אונ-טער׳ן מעער. אָפט פאלט איין דיא ערד איבער דיזע אונטערערדישע העהלען און עס בילדען זיך גריבער. דיא אונטערערדישע ארבייט פון וואסער געהט זעהר לאנגזאם, טראָפען ביי טראָפען, אָבער מיט דער צייט איז דיא ווירקונג זעהר גרויס. אין ערטער, וואו עס גע-פינען זיך ניט קיין אויפלעזבארע שטיינער, בילדען זיך פון דעם אָנ-געקליבענעם וואסער קוואלען (springs), וועלכע קומען ארויס אויף דיא אויבערפלעך. וויא טיעף דאָס וואסער זאָל ניט זינקען דורך וייכערע אָדער לויזערע פעלזען, ווערט עס ענדליך פערהאלטען פון פעסטע שטיינ-שיכטען, וועלכע לאָזען עס ניט דורך. אויף אזא ארט קלייבט זיך דאָס וואסער אָן איבער דיא פעסטע שיכטען ביז עס ווערט איבערפילט און געפינט דורך ערגעץ אַן ארויסגאנג פון אוי-בען. אין מאנכע ערטער ענטהאלטען דיא וואסערן א גרויסע דאָזע אויפגעלעזטע מינעראל-שטאָפען: פון אזעלכע וואסערן ענטשטעהען מינעראל-קוואלען (mineral springs). אין אנדערע ערטער געהט דאָס וואסער דורך הייסע שיכטען און עס בילדען זיך הייסע קוואלען (hot springs). אין מאנכע פון דיזע קוואלען איז דאָס וואסער אזוי הייס אין קאָכעדיג, דאָס עס שפּריצט ארויס אין דער הויך איבער דער ערד מיט א גרויסער קראפט: אזעלכע הייסע קוואלען ווערען אָנגערופען גייזערס (geysers). אין פיעלע ער-טער, וואו דאָס וואסער פּרייצט דורך א שיכט פון לויזען פעלזען-

שטיין, געפינט זיך איבער דיזער שיכט אַ שיכט פון פעסטען פעלז, דורך וועלכען דאָס וואַסער קען ניט דורכזיצען. איז אַזעלכע ערטער קענען זיך אויף דער אויבערפלעך קיין קוואַלען ניט בילדען. נאָר מען קען מאַכען קינסטליכע קוואַלען, ווען מען זאָל דורכבויערן דעם באָדען ביז דער שיכט, וואו דאָס וואַסער פליעצט. אַזעלכע קוואַלען רופט מען אָן אַרטעזישע ברונימס (artesian wells), אויף דעם נאָמען פון דער פראַנצויזישער פראָווינץ אַרטואַ (Artois), וואו מען האָט דיזע קינסטליכע קוואַלען געמאַכט צום ערסטען מאָל. אין ערטער, וואו עס געפינט זיך



38. — דער ריעזען=גייזער (Giant Geyser) אין יעללאָוסטאָון פּאַרק (נאָרד=אַמעריקאַ).

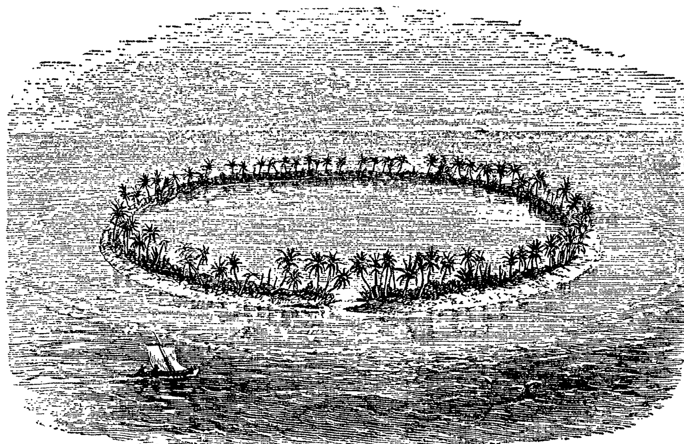
פון אויבען ניט קיין שיכט פון פעסטען שטיין קען מען קיין אַרטעזישע ברונימס ניט מאַכען, ווייל דאָס וואַסער זייגט זיך איין אין דער ערד.

טייכען, מעערען און אַנדערע פאָרמען פון לויפענדע וואַסערן

פערטראָגען דיא אָפּגעפּרעסענע טײלען פון דער ערד און דיא פער־שיעדענע מאַטעריאַלען, וועלכע שווימען אין זיי אָן, — אין דיא ימים, אין וועלכע זיי פאַלען אַריין. דיא ימים סאָרטירען אָפּ דיא פערשיעדענע מאַטעריאַלען לויט זייער געוויכט און שפּרייטען זיי אוים דורך דיא חוואַליעס און שטראָמען אין בלעטער אָדער פלאַכע שיכטען. דיא שווערערע מאַטעריאַלען זינקען אַרונטער צום גרונט צום ערסטען און עס בילדען זיך פון זיי שפּעטער זאַמד־שטיינער (sand-stones). דיא פיינערע מאַטעריאַלען ווערען אַוועקגעטראָגען ווייטער; זיי זינקען ענדליך אויך אַרונטער און ווערען פערוואַנדעלט אין ווייכען שטיין אָדער שיעפער (slate). דיא אויפלעזבאַרע שטאָפען ווערען געטראָגען אַם ווייטסטען; דורך זיי ווערט טראַנס־פּאָרטירט פיעל קאַלכ־ווירקייט אין דיא וואַרימע ימים, וואו דיזע זייערקייט ווערט פערוואַנדעלט אין קאָראַל (coral). אויף דעם גרונט פון דיא וואַרימע מעערען האָדעווען זיך מילי־מיליאָנען קליי־נינקע חיה'לאַך, וועלכע ווערען אָנגערופען קאָראַל־פּאָליפּען (coral polypi). דיזע חיה'לאַך לעבען אין סקעלעטען, וועלכע זיי בויען מיט דיא שטאָפען פון אויפגעלעזטען קאַלך. דיזע סקעלעט־טען ווערען געבויט כסדר איינע אויף דיא אַנדערע ביז עס וואַקסט אוים מיט דער צייט אַ געביי פון קאָראַל, וואָס גרייכט נאָהענט פון דער וואַסער־פלעך אָדער איבער דעם וואַסער און עס בילדען זיך אויף אַזאַ אַרט קאָראַל־ריפען (coral reefs) און קאָראַל־אינזעלען (coral-islands). אָפט זיינען קאָראַל־אינזלען אויסגעשטעלט אין דער פאָרם פון רינגען: אַ רייהע פון קאָראַל־אינזלען אויסגע־שטעלט אין אַזאַ פאָרם הייסט אַטאָלל (atoll).

דיא אָפּלאַגערונגען אויף דיא גרונטען פון טייכען און ימים פערוואַנדלען זיך אין פערשיעדענע סאָרטען שטיין. שיכטען פון זאַמד, וואָס געפינען זיך אויפ'ן גרונט ניט ווייט פון ברעג ווערען

פערוואַנדעלט אין זאַמד־שטיין. פון שיכטען פון שלאַם און ליים בילדען זיך שיעפער־ליים (slate-clay) און זייפען־שטיין (soap-stone). פון דעם ווייכען שלאַם, וואָס בילדעט זיך פון



39. — אַטאָלל אין דעם שטילען אָקעאַן.

מושעל־חיה׳לאַך ווערען פערשיעדענע סאָרטען קאַלכ־שטיין (lime-stone). דורך דיא היץ פון דער ערד, אין דער צייט פון אַן ערד־ציטערניס, קענען דיא פערשיעדענע אָפּלאַגערונגען ווערען פערוואַנדעלט אין האַרטע שטיינער. אין צייטען, ווען דער באָדען ווערט אויפגעריהרט פון דער אינערליכער היץ פון דער ערד, ווערט קאַלכ־שטיין פערוואַנדעלט אין מאַרמאָר (marble), זאַמד־שטיין אין קוואַרץ (quartz), שיעפער־ליים אין שיעפער־שטיין. דיא טיעפערע שיכטען, וועלכע גרייכען אַ גרעסערע היץ, קענען זאָגאַר צושמאָלצען ווערען און זיך פערוואַנדלען אין גראַניט (granite).

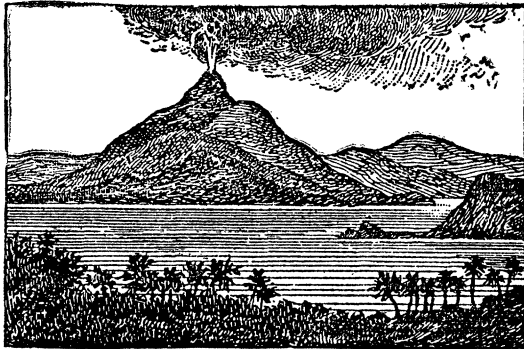
ענדערונגען אויף דער ערד ענטשטעהען ניט נאָר דורך צו־

שטערונגען פון אינאָרגאַנישע שטאָפען (inorganic matter) [טויטע שטאָפען, וויא ערד, שטיין, זאַמד א. ז. וו.], נאָר אויך פון אָרגאַנישע שטאָפען (organic matter) [פלאַנצען און חיות]. געוויסע סאָרטען מאָך און אַנדערע פלאַנצען וואַקסען פון אויבען אויף דעם וואַסער אין פיעלע טייכלאַך אין קליינע אָזיערעס. פון צייט צו צייט פאַלען אַרונטער פערוועלקטע טיילען פון דיזע פלאַנצען צום גרונט, וואו זיי ווערען צופוילט און עס בילדעט זיך אַ שלאַמיגע מאַסע, וועלכע ווערט אָנגערופען טאָרף (turf). פון אַזעלכע אָפּגעפאַלענע טיילען קען זיך מיט דער צייט אָנפילען דער גאַנצער גרונט פון טייכעל אָדער אָזיערע און עס בילדעט זיך אַ זומפּ. דיזע צופוילטע פלאַנצענ־מאַסע איז גוט צום מיסטיגען פעל־דער און ווען עס טריקענט זיך אויס קען עס בענוצט ווערען צום הייצען. מיט טויזענדער יאָהרען צוריק זיינען געוועזען אין פיעלע ער־טער אַזעלכע זומפּען, אָבער פון גרעסערע און רייכערע פלאַנצען. נאָך דעם וויא זיי האָבען זיך געבילדעט, האָבען דיא פערפוילטע פלאַנצען זיך אָפּגעזעצט אויפ'ן גרונט און זיי זיינען בעדעקט געווא־רען מיט אָפּלאַגערונגען פון שלאַם און זאַמד. דיא אָפּלאַגערונגען זיינען פערהאַרטעוועט געוואָרען אין פעלז און דער טאָרף האָט זיך פערוואַנדעלט אין אַ האַרטע שוואַרצע מאַסע, וועלכע מיר רופען אָן קויהל (coal). צוערסט איז דער טאָרף פערוואַנדעלט געוואָ־רען אין ברוינע קויהל (brown coal), דאַן אין ווייכע קויהל (soft coal, bituminous coal), און דורך דעם דרוק און דיא היץ פון דער ערד איז ער פערוואַנדעלט געוואָרען אין האַרטע קויהל (hard coal, anthracite coal). דורך שטאַר־קען דרוק און היץ פון דער ערד קען דער טאָרף, וועלכער פער־וואַנדעלט זיך אין קויהל, אויך פערוואַנדעלט ווערען אין בליי־שטיין אָדער גראַפיט (black-lead, graphite). רעסטען פון

חיות און פלאַנצען, וועלכע זיינען פיר טויזענדער יאָהרען געווען בעגראָבען אונטער אָפּלאַגערונגען, האָבען זיך לאַנגזאַם אומגעוואַנדעלט אין שטיינ-אויל אָדער פעטראָלעאום (coal-oil, pet-roleum) און נאַטירליכען גאַז (gas). דיזע שטאָפען ווערען בענוצט פיר בעהייצונג און בעלייכטונג. מען קריגט זיי אַרויס פון דער ערד דורכבויערנדיג דיא פעלז-שיכטען וואָס ליעגען איבער דיא ע׳טער, וואו זיי פליעסען אונטער דער ערד.

אויסער דיא ענדערונגען, וועלכע קומען פאָר אויף דער ערד דורך זיכטבאַרע כחות, קומען נאָך פאָר ענדערונגען דורך אַ קראַפט, וועלכע ליעגט פערבאָרגען אין דער ערד. אַ בעהאַלטענער כח, וועלכען מען קען ניט גענוי ערקלערען, האַלט דיא ערד בסדר אין צוזאַמענדריקען און פערורזאַכט פון צייט צו צייט אונאָרדנונגען אויף דער אויבערפלעך פון דער ערד. דיזע קראַפט פערורזאַכט דיא ערשיינונגען, וועלכע מיר רופען אָן ערד-ציטערנים (earthquake). אין פיעלע ערטער אויף דער ערד קומען דורך דיזען אינווענינגסטען דרוק אַרויס דאַמפף און געשמאָלצענער פעלז אָדער, וויא מען רופט עס, לאַוואַ (lava). אַזעלכע ערטער ווערען אָנגערופען וואולקאַנען (volcanos). מאַנכמאָל געהט דיא לאַוואַ אַרויס לאַנגזאַם און פליעסט אין גרויסע שטראָמען איבער דיא אַרומיגע געגענדען, וואו זיא ווערט אָפגעקיהלט און פערוואַנדעלט אין האַרטען לאַוואַ-פעלז; געוועהנליך אָבער קומען פאָר פון דעם דאַמפף שרעקליכע עקספלאָזיאָנען (אויספלאַצונגען), וועלכע שליידערן דיא געשמאָלצענע לאַוואַ הויך אין דיא לופט, וואו זיא קיהלט זיך אָפּ און פאַלט אַראָפּ איבער אַ וויטען שטח וויא אַ רעגען פון שטיינער. דיא פלעצליכע אויסבּרוכען פון דער דריקענדער קראַפט פון דער ערד פערורזאַכען פיעלע ענדערונגען אויף איהר אויבערפלעך: זיי רייסען איף דעם באָדען, פערשיטען בע־

וואוינטע ערטער, בעדעקען גרויסע שטרעקעס מיט מאַסען שטיין א. ז. וו. דיזע הראַיה איז אימער טעטיג, אפילו ווען איבעראל אויף דער אויבערפלעך פון דער ערד איז רוהיג. עס איז פעסטגעשטעלט, אַז דער ערד־באָדען האַלט אימער אין פערשיעדענע ערטער אין זינקען און אויפהייבען זיך — דאָס האָט מען צו פערדאַנקען דעם אינערליכען דרוק פון דער ערד. *)



40. — א וואולקאַן.

אויסער דעם דרוק פון דער ערד, וועלכער פעראורזאַכט אונ־אָרדנונגען אויף איהר אויבערפלעך, האָט זיא אַן אינערליכע היץ,

*) דאָס דיא הויכקייט און דיא ניעדריגקייט פון דעם ערד־באָדען ענ־דערן זיך ווייס מען פון בעאָבאַכטונגען, וועלכע מען האָט געמאַכט אין פער־שיעדענע ערטער. עס זיינען דאָ קלאָרע בעוויזע, צום ביישפּיעל, אז שוועדען און נאָרוועגען ווערען אימער העכער. דאָס זעהט מען דייטליך פון פעלזען, וואָס געפינען זיך אין ים־ביי דיזע לענדער. לויט סמנים, וועלכע דיזע פעלזען ציינען, זיינען זיי אַמאָל געשטאַנען אונטער׳ן וואַסער, היינט שטעקען זיי אַרויס פיעל איבער׳ן וואַסער. אין דיזע לענדער זיינען דאָ גרויסע לאַנד־שטרעקעס בעדעקט מיט שאָלאַכצען פון מושעל־טיערע, וואָס זייער אָרט איז דער גרונט פון ים. דיזע לאַנד־שטרעקעס זיינען אַלזאָ אַמאָל געווען אונטער׳ן וואַסער און זיי האָבען זיך פערוואַנדעלט אין יבשה, ווייל דער באָדען האָט זיך אויפגעהוי־בען. נאָך בעוויזע פיר דיא אויפהייבונג פון דעם באָדען אין דיא געגענטע לענדער זיינען חורבות פון פאַרצייטיגע געביידען, וועלכע זיינען אין אָנפאַנג געשטאַנען נעבען ים און היינט זיינען זיי גאַנץ ווייט פון ברעג.

וועלכע העלפט מיט אין דיזע אונאָרדנינגען. דיא בעווייזע דאַפיר זיינען דיא געשמאָלצענע מאַסען, וועלכע פליעסען אַרויס פון דיא וואולקאַנען אין דאָס הייסע וואַסער, וואָס שפריצט פון דיא גייזערס.*) אָבער דאָס זיינען ניט דיא איינציגע בעווייזע. בעאָבאַכטונגען אין מינעס און טיעפע דורכגעגראָבענע אָדער דוכגעבויערטע ערטער ווייזען, אַז וואָס טיעפער אין דער ערד איז אַלץ הייסער. דיא טעמפעראַטור (דער גראַד פון וואַרימקייט) אונטערשיידט זיך אין פערשיעדענע ערטער, נאָר דורכשניטליך מאַכט עס אויס אונגעפעהר 1 גראַד היץ מעהר מיט יעדע 50 פוס טיעפער. לויט דיזער רעכנונג דאַרף אין אַ טיעפקייט פון אַן ערך 40 מייל דיא היץ זיין אַזוי שטאַרק, דאָס דיא האַרטסטע און פעסטעסטע מאַטעריאַלען זאָלען צושמאָלצען ווערען אין איהר. מען גלויבט דעריבער, דאָס אינוועניג אין דער ערד, נאָך אַ געוויסער טיעפקייט, געפינט זיך אַלעס אין אַ צושמאָלצענעם צושטאַנד, און דאָס זאָל עס ערקלערען, וואַרום וואולקאַנען ברעכען אויס מיט געשמאָלצענע מאַסען. דיא ערד דאַרף מען זיך לויט דעם פאָרשטעלען וויא אַ גרויסע קוגעל פון

---

*) דעם 5. יוני דיזען יאָהר (1910) האָבען דיא ניו יאָרקער צייטונגען בעריכטעט, דאָס מען האָט אין יעללאָוסטאָון פאַרק (Yellowstone Park) ענטדעקט אַ גייזער, פון וועלכען עס שטראָמט אַייז=קאַלטעס וואַסער. דיזע ערשיינונג איז אונערקלערליך. דיא אָנגענומענע השערה וועגען די ענטשטעהונג פון דיא גייזערס איז, דאָס קאַלך און געוויסע כעמישע שטאָפען אונטער דער ערד שאַפען אין דיא אונטערערדישע וואַסערן היץ און דאַמפף, וועלכע, זובענדיג אַן אָרט ארויסצוגעהן, שליידערן אַרויס דאָס וואַסער אין אַ שטראָם. — דער יעללאָוסטאָון פאַרק איז אַ שעהנע בערגיגע געגענד, וועלכע דער קאָנגרעס פון דיא פעראייניגטע שטאַאטען האָט אין 1872 בעשטימט אַלס פערגניגענס=פּלאַץ פיר דאָס פובליקום. ער ליעגט הויפטזעכליך אין דעם שטאַאט וואַיאָמינג און טיילס אין מאָנטאַנאַ און איידאַהאָ. ער האָט אַ שטח פון אונגעפעהר 5,500 קוואַדראַט מיילען און צייכענט זיך אויס מיט אונגעוועהנליכע גייזערס, פלוס=טאָלען, הייסע קוואַלען און אַנדערע מערקווירדיגקייטען.

געשמאָלצענע שטאָפען מיט אַ האַרטער שאָלאַכץ פון עטליכע צעהנדליג מייל דיא גרעבּ.

---

# 3. קאַפּיטעל.

---

## דיא לופט און איהרע ערשיינונגען.

דיא אַטמאָספּערע. — דיא עלעמענטען פון לופט. — דרוק און בעוועגונג פון לופט. — באַראָמעטער און טערמאָמעטער. — ווינטען, טוי, טומאַן, וואָלקען, רעגען, פּראָסט, האָגעל, שנעע. — שנעע־ליניע. — גלעטשערס.

---

אונזער ערד איז אַרום און אַרום בּעדעקט מיט לופט, וועל־ איז נויטיג פיר דיא ערהאַלטונג פון לעבּעדיגע בּעשעפעניסען און פּלאַנצען. דער קרייז פון לופט אַרום דער ערד ווערט אָנגערופען דיא אַטמאָספּערע (atmosphere).

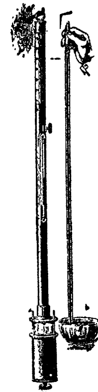
לופט בּעשטעהט פון פיער עלעמענטען (יסודות): שטיק־שטאָף (nitrogen), זויער־שטאָף (oxygen), וואַסער־דאַמפּף (aqueous vapor) און קויהלענ־זויערקייט (carbonic acid). שטיק־שטאָף און זויער־שטאָף מאַכען אויס אונגעפעהר 29 דרייסיגטלאַך פון דער גאַנצער לופט און זיי געפינען זיך אין דער פּראָפּאָרציע פון 4 טיילען שטיק־שטאָף אויף 1 טייל זויער־שטאָף. דער זויער־שטאָף איז דער וויכטיגסטער עלעמענט פון דער לופט, ווייל ער איז נויטיג פיר לעבּעדיגע בּעשעפעניסען צום אָטעמען. דער שטיק־שטאָף האָט נאָר דיא אויפגאַבּע צו מאַכען שיטע־רער דעם זויער־שטאָף. וואַסער־דאַמפּף איז אין קאַלטער לופט דאָ זעהר ווינציג, אָבּער אין וואַרימער לופט בּילדעט ער כמעט אַ דריי־

סיגמעל פון דער גאַנצער מאַסע. קויהלענ־זויערקייט בעשטעהט פון זויער־שטאָף און קויהלענ־שטאָף (carbon). דיזער שטאָף קומט אַריין אין דיא לופט דורך דיא אָטעמונג פון מענשען און חיות, פון טויטע טיערע און צופוילטע פלאַנצען און פון דעם ברענען פון הייצ־מאַטעריאַלען. קויהלענ־שטאָף געפינט זיך אין דער לופט געוועהנ־ליך פון 3 ביז 20 טיילען אויף יעדע 10,000 טיילען פון דיא איב־ריגע שטאָפען. ווען דיא פּראָפּאָרציע פון קויהלענ־שטאָף ווערט גרע־סער, איז דיא לופט ערגער צום אָטעמען. ביי דער פּראָפּאָרציע פון 20 טיילען קויהלענ־שטאָף איז דיא לופט אַזוי שלעכט, דאָס מען קען דערשטיקט ווערען. פלאַנצען ענטהאַלטען פיעל קויהלענ־שטאָף, וועלכען זיי נעהמען אריין פון דער קויהלענ־זויערקייט פון דער לופט, און זיי פערהיטען, אַז דיזער שטאָף זאָל זיך ניט אָנקלייבען אין דער לופט מעהר, וויא עס איז נויטיג פיר דאָס לעבען פון מענשען און טיערע.

דיא, וואָס האָבען גאָרנישט געלערנט וועגען דער נאַטור, מיינען, אַז לופט איז אַ גאָרנישט, אַ ניט קיין ממשות'דיגע זאַך. אין אמת'ן, אָבער, איז לופט אַ שטאָף און האָט ממשות אין געוויכט וויא יעדער אַנדער שטאָף אין דער נאַטור. וויא אַלע אַנדערע קער־פּערליכע שטאָפען ווערט דיא לופט פון קעלט צוזאַמענגעצויגען און פון היץ פערנאַנדערגעצויגען. אַלס אַ געוויכטיגע זאַך האָט דיא לופט אייך אַ געוויסען דרוק. דיזער דרוק איז וואָס נעהענטער צו דער ערד אַלץ שטאַרקער און וואָס העכער פון דער ערד אַלץ שוואַ־כער.

צו בעשטימען דיא מ.ס פון לופט־דרוק איז דאָ אַן אינסטרו־מענט, וועלכער ווערט אָנגערופען באַראָמעטער (barometer). דיזער אינסטרומענט בעשטעהט פון אַ גלעזערנער רעהר אונגעפעהר 3 פוס לאַנג, וועלכער איז אויבען פערמאַכט און אונטען אָפען.

דיזע רעהר ווערט אַריינגעשטעלט אין אַן אָפענעם שיעסעלע מיט קוועקזילבער (mercury). דורך דיא ווירקונג פון דעם דרוק פון



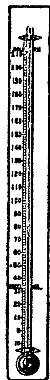
41.- באַראָ־מעטער.

דער לופט ווערט דאָס קוועקזילבער אַרויפגעטריעבען אין דיא לעערע רעהר ביז אַ געוויסער הויך. צו דיזער רעהר ווערט צוגעשטעלט אַ שטאַנג מיט אָנגעצייכענטע גראַדען, דורך וועלכע מען בעשטימט דיא הויך פון דעם אַרויפגעשטיעגענעם קוועקזילבער. אויף דעם שטח פון ים, פון וואַנען מען הויבט אָן צו רעכענען דיא הויכקייט אין דער לופט (ווייל דיא אויבערפלעך פון וואַסער איז אימער גראַד) שטייגט דאָס קוועקזילבער אין דעם באַראָמעטער אונגעפעהר 30 צאָל. אין העכערע ערטער, וואו דער דרוק איז קלענער, שטייגט דאָס קוועקזילבער ניעדריגער. מיט דער הילף פון דעם באַראָמעטער ווערט אָפט געמאָסטען דיא הויך פון בערג און זאָנסט פון ערטער, וועלכע זיינען העכער פון דעם שטח פון ים. פערגלייכענדיג דיא גראַדען פון דרוק אויף דיא העכערע ערטער מיט דיא גראַדען פון דרוק אייף דער אויבערפלעך פון ים קען מען אויסרעכנען, וויא הויך דיא דאָזיגע ערטער דאַרפען זיין.

דיא לופט זאַמעלט אין זיך איין דעם דאַמפף, וועלכער הייבט זיך אויף פון דיא פייכטקייטען פון דער ערד און פון דיא וואַסערן. וואָס וואַרימער דיא לופט איז נעהמט זיא אויף אַלץ מעהר דאַמפף; וואָס קעלטער זיא איז נעהמט זיא אויף אַלץ ווייניגער דאַמפף. איבער דיא געגענדען פון דעם עקוואַטאָר, וואו עס איז שטענדיג זעהר וואַרים, איז דיא לופט דעריבער פייכטער וויא איבער דיא געגענדען פון דיא פאָלען, וואו עס הערשט אימער אַ גרויסע קעלט. פון אונטען איז דיא לופט אימער פייכטער וויא פון אויבען. ווען די לופט ווערט דורך אַ קעלט צוזאַמענגעצויגען דריקט זיא אַרויס

דיא פייכטקייטען, וועלכע געפינען זיך אין איהר; דערפון נעהמען זיך דיא טויען, טומאנען, וואָלקענס א. ז. וו. ווען דיא לופט ווערט דורך היץ צושפרייט אָדער פערנאַנדערגעצויגען, האָט זיא מעהר אָרט פיר דיא פייכטקייטען. דאָס איז דיא אורזאַך, וואַרום צ. ב. טוי פערשווינדט בײ'ם אויפגאַנג פון דער זון.

דיא אַטמאָספערע בעקימט איהר וואַרימקייט פון דער זון. פון דיא שטראַהלען, וועלכע גרייכען דיא ערד, ווערען נאָר אונגע־פעהר 30 פראָצענט פערהאַלטען אין דער לופט. דיא מעהרסטע שטראַהלען געהען דורך דיא לופט אָהן ווירקונג; זייא ווערען איינ־געזויגען אין דער ערד און שטראַהלען דאַן וויעדער אויס. אויף דיי־זע אַרט ווערען צוערסט אָנגעוואַרימט דיא אונטערכטע שיכטען פון דער לופט און דיא לופט אין דער הויך איז קעלטער. דיא פער־טיילונג פון וואַרימקייט אויף דער אויבערפלעך פון דער ערד העננט פיעל אָפּ פון דער פערטיילונג פון לאַנד און וואַסער. דאָס לאַנד דער־וואַרימט זיך שנעלער וויא דאָס וואַסער, אָבער עס גיט אויך אָפּ דיא וואַרימקייט צוריק צו דער לופט שנעלער וויא וואַסער. דער צושטאַנד פון דער לופט אין בעצוג אויף וואַרימקייט און קעלט ווערט אָנגערופען **טעמפעראַטור** (temperature).



42. - טער־מאָמעטער.

צו בעשטימען דיא טעמפעראַטור ווערט בענוצט אַן אינסטרומענט, וועלכער ווערט אָנגערופען **טערמאָמעטער** (thermometer). דיזער אינסטרומענט בעשטעהט פון א דינער גלעזערנער רעהר, פון אונטען מיט א פוס־טען קוגעלע, וועלכעס איז אָנגעפילט מיט קוועקזילבער. ווען דיא טעמפעראַטור ווערט וואַרימער, ציהט זיך דאָס קוועקזילבער פערנאַנדער און שטייגט אַרויף העכער; ווען דיא טעמפעראַטור ווערט קיהלער, ציהט זיך דאָס קוועק־זילבער צונויף און געהט אַרונטער. דיא רעהר פון טערמאָמעטער

איז בעשריעבען מיט פאַסקעלאַך און נומערן, וועלבע בעצייכענען דיא גראַדען. עס זיינען דאָ פערשיעדענע טערמאָמעטערן, מיט פערשיעדענע גראַדען־איינטהיילונגען. דער טערמאָמעטער פון פאַהרענהייט (Fahrenheit), וועלכער ווערט בענוצט אין דיזען לאַנד, איז איינגעטהיילט אין 212 גראַד. בײַ דעם גראַד 32 פון דיזען טערמאָמעטער איז דער פריער־פונקט (freezing point) און בײַ דעם גראַד 212 — דער קאָכ־פונקט (boiling point). וואָס וויטער דאָס קוועקזילבער געפינט זיך אונטער דעם פריער־פונקט איז אַלץ קעלטער, איבער דעם פריער־פונקט — איז אַלץ וואַרמער. *)

פון דעם אונגלייכען דרוק פון דער לופט אין דיא פערשיעדענע ערטער פון דער ערד ענטשטעהען לופט־בעוועגונגען אָדער ווינטען (winds). אין דיא הייסע געגענדען פון דעם עקוואַטאָר ווערט דיא לופט אימער דורכגעוואַרימט פון דער זון און זיא שטייגט דאָרט דעריבער אין דער הויך. פון ביידע זייטען, פון נאָרד און זיד, שטראָמט אימער אַהינצו קאַלטע לופט פון אונטען, אויסצופילען דעם לעדיגען אָרט פון דער אַרויפשטייגענדער לופט. דיזע קעלטערע לופט, אָבער, ווערט אויך דורכגעוואַרימט און שטייגט אין דער הויך, און עס שטראָמט אַהינצו נייע קאַלטע לופט פון דיא נאָרדליכע און זידליכע געגענדען. דורך דיזע וואַנדערונגען פון לופט פון נאָרד און זיד צום עקוואַטאָר ענטשטעהט צוגלייך בײַ דיא פאָלען אַ שיטערער רוים, און צו דיזען רוים שטראָמט אַוועק דיא אָנגעוואַרימטע לופט, וועלכע איז אַרויפגעשטיעגען אין דער הויך.

*) דיא אַנדערע טערמאָמעטערן זיינען: צעלסיוס'ס (Celsius), וועלכער צעהלט 100 גראַדען צווישען דעם פריער־פונקט און דעם קאָכ־פונקט, און רעאָמיור'ס (Reamur), וועלכער צעהלט 80 גראַדען צווישען דיזע פונקטען. צעלזיוס'ס טערמאָמעטער איז בעקאַנט אַלס דער צענטיגראַד (Centigrade), ד. ה. דער 100־גראַדיגער.

דיזע לופט־שטרעמונגען געהן אַזוי אָן כסדר: פון אונטען אויף דער ערד וואַנדערט אימער דיא קאַלטע לופט פון ביידע פּאָלען צום עקוואַטאָר, וועהרענד דיא אָנגעוואַרימטע לופט פון עקוואַטאָר וואַנדערט אימער פון אויבען צו דיא פּאָלען.

דורך דיא צווייערליי בעוועגונגען פון דער לופט ענטשטעהען צווייערליי ווינטען: אַ ווינט, וועלכער ציהט פון דעם פּאָל צום עקוואַטאָר, בייא אונז דער נאָרד־ווינט (North wind), און אַ צווייטער ווינט, וועלכער געהט פון דעם עקוואַטאָר צום פּאָל, בייא אונז דער זיד־ווינט (South wind). דיזע ווינטען וואָלטען אימער געגאַנגען אין גראַדע ריכטונגען פון דעם עקוואַטאָר צו דיא פּאָלען און פון דיא פּאָלען צום עקוואַטאָר, ווען עס וואָלט ניט זיין קיין אורזאַך, וועלכע זאָל ענדערן דיזען גאַנג. אונזער ערד, וועלכע דרעהט זיך אַרום איהר אַקס פון וועסט נאָך אָסט, בעוועגט מיט איהר אומדרעהונג אויך דיא לופט. אַזוי וויא דיא טיילען, וועלכע ליעגען נעהענטער צום עקוואַטאָר, בעוועגען זיך שנעלער וויא דיא געגענדען, וואָס זיינען נעהענטער צו דיא פּאָלען, שטראָמט דיא לופט פון דיא פּאָלען צום עקוואַטאָר איבער אַ באָדען, וואָס בעוועגט זיך נאָך אָסט שנעלער וויא זיא, וועהרענד דיא לופט פון דעם עקוואַטאָר וואַנדערט איבער שטרעקעס, וועלכע בעוועגען זיך לאַנגזאַמער נאָך אָסט וויא זיא. וועגען דיזער אורזאַך געהען ניט דיא ווינטען אין גראַדע ריכטונגען פון נאָרד און זיד, נאָר זיי ווייכען אָפּ פון דיזע פונקטען נאָך אָסט און וועסט. דער ווינט, וועלכער בלאָזט אויף דער נאָרדליכער האַלב־קוגעל פון אונטען, געהט אין דער ריכטונג פון נאָרד־אָסט, וועהרענד דער ווינט, וואָס קומט פון עקוואַטאָר פון אויבען, געהט אין דער ריכטונג פון זיד־וועסט; אויף דער זידליכער האַלב־קוגעל קומט דער אונטערסטער ווינט פון זיד־אָסט, וועהרענד דער אייבערסטער ווינט קומט פון נאָרד־וועסט.

דיזע רעגעלמעסיגע ווינטען ווערען אָנגערופען פּאסאטען אָדער צוג־ווינטען (trade-winds).

אויף אַ געוויסער וויטקייט פון דעם עקוואטאָר צו נאָרד און צו זיד קומען פאָר בלויז זעהר לייכטע ווינטען. דיזע שטרעקע ווערט אָנגערופען דער שטילער גארטעל (zone of the calms). דיא וויטקייט פון דיא שטילע געגענדען פון עקוואטאָר איז ניט איבער־אַל גלייך. אין נאָרד אַפריקאַ, איבער דעם מדבר סאַהאַראַ, גרייכט דיא שטילע געגענד ביז 20 גראַד און אויף דעם אַטלאַנטישען אָקעאַן ביז 10 גראַד צו נאָרד; דאַגעגען איבער דעם שטילען אָקעאַן צו זיד, ערווייטערט זיך דיא שטילע געגענד פון דעם עקוואַטאָר ווייניג. דיא גרענעצען פון דעם שטילען גאַרטעל רוקען זיך לויט דיא צייטען פון יאָהר; זיי זיינען גרעסער אין זומער אַלס אין ווינטער.

אויסער דיא רעגעלמעסיגע ווינטען (דיא פּאַסאַטען אָדער צוג־ווינטען) קומען פאָר אוים פערשיעדענע אורזאַכען אַנדערע סאָרטען ווינטען. אין דעם אינדישען מעער, אין דיא ימים צו זיד־אָסט פון אַזיען און ביי דיא לענדער, וואָס גרענעצען זיך מיט דיזע וואַסערן, בלאָזען פעריאָדישע ווינטען, וועלכע ווערען אָנגערופען מאָנסונען (monsoons) אָדער יאָהרצייטס־ווינטען. („מאָנסון" איז אַן אַראַבישעס וואָרט, וועלכעס בעדייט „צייט פון יאָהר.") דיזע ווינטען ווערען אַזוי אָנגערופען, ווייל זיי ביימען זיך רעגעלמעסיג לויט דיא צייטען פון יאָהר: איין האַלב יאָהר בלאָזען זיי פון אַפ־ריקאַ נאָך אַזיען, דעם אַנדערן האַלבען יאָהר פערקעהרט. דיא מאָנ־סונען ענטשטעהען דערפון, וואָס דיא גראַדען פון וואַרימקייט און קעלט אויף לאַנד און אויף וואַסער זיינען פערשיעדען. זיי האָבען פערשיעדענע ריכטונגען לויט דער לאַגע פון דעם ים און דער יבשה צו איינאַנדער. ווען דיא יבשה דערוואַרימט זיך

שטראָמט דיא קיהלע לופט פון ים אויף דאָס לאַנד; ווען דער ים איז ווארימער אַלס דיא יבשה, שטראָמט דיא קיהלע לופט פון דעם לאַנד אויף דעם ים. אויף אַן עהנליכע אַרט וויא דיא מאָנסינען ענטשטעהען דיא לאַנד-ווינטען און זעע-ווינטען אָדער בריזען (breezes). דיזע ווינטען בילדען זיך דערפון, וואָס בּיי טאָג איז דער ים קעלטער וויא דיא יבשה, ווייל דיא ערד ווארימט זיך אָן גיכער; ביי נאַכט איז פערקעהרט — דיא יבשה איז קעלטער וויא דער ים, ווייל דער ים קיהלט זיך גיכער אָפּ.

עס זיינען דאָ ווינטען, וועלכע ענטשטעהען נאָר אין געוויסע איינצעלנע געגענדען פון דער ערד, לאָקאַלע ווינטען, וויא צ. ב. דער הייסער סיראָקאָ (sirocco) אין איטאַליען און דער קאַלטער באָאַ-ווינט אין דעם אדריאַטישען מעער בּיי טריעסט. אַנדערע לאָקאַלע ווינטען זיינען: דער סאַמום (simoom), דער חאַמסין (khamsin), דער האַרמאַטטאַן (harmattan).

דער סאַמום (דיזער נאָמען בעצייכענט אין אַראַביש: סם, גיפט) איז זעהר אַ הייסער, טרוקענער און שטיקענדערער ווינט, וועלכער בלאָזט אין דעם אַראַבישען מדבר און אין דיא הייסע פלאַכלענדער פון סינד (אינדיען) און קאַנדאַהאַר (זיד-אַפגאַניסטאַן). דיזער ווינט ברענגט אוים פלוצלינג, בעוועגט זיך אין אַ גלייכע שמאָלע שטרעקע און הייבט אויף אין דער לופט אַ שרעקליכען שטויב. דער סאַמים ווירקט אויף מענשען און טיערע זעהר געפעהרליך; ער צוברענט דיא הויט, ענטצינדעט דעם האַלז און פלאַגט מיט אַ שרעקליכער דורשט. רייזענדע, וועלכע טרעפען אָן דעם סאַמום, בעדעקען זייערע געזיכטער און וואַרפען זיך אויף דער ערד און קעמלען גראָבען זיך איין מיט זייערע נעזער אין דעם זאַמד.

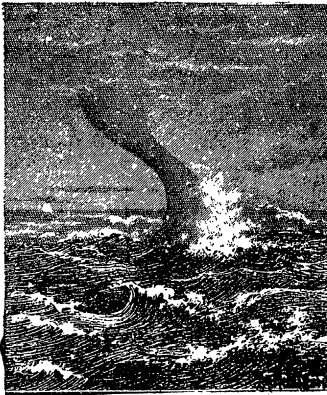
דער חאַמסין (דיזער נאָמען בעדייט אין אַראַביש: פופציג) איז אַ געפעהרליכער הייסער זיד-אָסט ווינט, וועלכער איז

עהנליך צום סאַמום. דיזער ווינט בלאָזט אין עגיפּטען (מצרים) רעגעלמעסיג יעדען יאָהר פיר אַ צייט פון פופציג טעג. ער הויבט אָן צו בלאָזען אונגעפעהר אין מיטען מאָנאַט מערץ.

דער האַרמאַטטאַן (דיזער נאָמען שטאַמט אויך פון אַראַבּיש) איז אַ טרוקענער לאַנד-ווינט, וועלכער בלאָזט פון מדבר אין וועסט אַפריקאַ. ער קומט פאָר אין צווישענ-צייטען אין דיא מאָנאַטען דעצעמבער, יאַנואַר און פעברואַר. דיזער ווינט הייבט אויף אַ געדיכטען שטויב, וועלכער פערפינסטערט דיא זון, און ער איז אַזוי הייס, דאָס ער צוטריקענט פלאַנצען און ברענט אָפּ דיא הויט פון מענשליכען קערפּער. אין דער צייט, ווען דער האַרמאַטטאַן בושעוועט, איז אין מיטען טאָג אַ ברענענדיגע היץ און דיא נעכט זיינען זעהר קיהל.

ווינטען, וועלכע איבערשטייגען אַ געוויסען גראַד פון געשווינדקייט, ווערען אָנגערופען שטורמס (tempests). ים-פאָהרער בעצייכנען אַלס שטורם אַ שטאַרקען ווינט, וועלכער לויפט מיט אַ געשווינדקייט פון 85 פוס אין אַ סעקונדע; אויף דעם לאַנד ווערט אַ ווינט בעטראַכט אַלס שטורם, ווען ער לויפט אפילו נאָר 50 פוס אין אַ סעקונדע. אָפט לויפען שטורם-ווינטען געווירבעלט אָדער געדרעהט וויא אַ שרויף; אַזעלכע ווינטען ווערען אָנגערופען ציקלאָנען (cyclones) און זיי קומען פאָר אין דיא געגענדען פון דעם הייסען גאַרטעל. ציקלאָנען, וועלכע ווירבלען מיט אַן אונגעהייערער שנעלקייט און קראַפט, ווערען אָנגערופען אָרקאַנען (hurricanes) אָדער טייפונען (typhoons). דיא דורכשניטליכע שנעלקייט פון דיזע שטורם-ווינטען איז 120 פוס אין אַ סעקונדע; אין איינצעלנע פעלע שטייגט אָפט דיא געשווינדקייט איבער 180 פוס אין אַ סעקונדע. געפעהרליכע ציקלאָנען זיינען דיא טאָרנאַדאָס (tornadoes). אַ טאָרנאַדאָ האָט אָפט אַזאַ ווילדע

קראַפט, דאָס ער רייסט אוים בוימער מיט דיא וואָרצלען, וואַרפט איין פעסטע געביידען און טראָגט אין לופטען זעהר שווערע זאַכען, וויא מענשען, וואָגענס, גרויסע קלעצער א. ז. וו. אום צו האָבען אַזאַ קראַפט, גלויבט מען, דאָס אַ טאָרנאַדאָ מוז וואַנדערן מיט אַ שנעלקייט פון 200 מייל אַ שטונדע. אַ טאָרנאַדאָ ענטשטעהט אויף אַ מערקווירדיגע אַרט. אויף׳ן הימעל בילדעט זיך אַ שוואַרצער וואָלקען אין דער פאָרם פון אַ לייקע מיט׳ן שפּיץ אַראָפּ. ווען דאָס קומט פאָר אויף׳ן ים, הייבט אָן דאָס וואַסער אונטער דיזען וואָלקען זיך שטאַרק צו וואַרפען און שטייגט אין דער הויך אין דער פאָרם פון אַן אומגעקעהרטער לייקע, און אין דעם זייל, וועלכער בילדעט זיך פון ביידע לייקעס הייבט אָן דאָס וואַסער צו בעוועגען זיך אַרויף און אַראָפּ. ווען דאָס קומט פאָר אויף דער יבשה הייבט זיך אויף אַ זייל פון שטויב אָדער זאַמד אָנשטאָט וואַסער.


43. — אַ טאָרנאַדאָ.

אין אַ טאָרנאַדאָ שטייגט דיא לופט אין דער הויך מאַנכמאָל מיט אַזאַ קראַפט, דאָס זיא לאָזט ניט אַרונטערפאַלען קיין רעגען. אין אַזאַ פאַל קלייבט זיך אָן אין דער לופט זעהר פיעל וואַסער. ווען דיא קראַפט פון דער שטייגענדער לופט ווערט שוואַכער, פאַלט דאָס וואַסער אַרונטער אין אונגעהייער גרויסע שטראָמען. אַזאַ ערשיינונג ווערט אָנגערופען אַ וואָלקענ־בּרוך (waterspout).

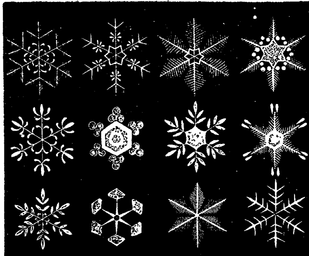
ווען אַ טאָרנאַדאָ קומט פאָר אויף׳ן ים און דיא וואָלקענ־לייקע דער־גרייכט ביז דעם וואַסער, שטייגט דאָס אונרוהיגע וואַסער פיר אַ

קירצע שטרעקע אין דער הויך און ברעכט אויס אין א **שפריציגע חוואַליע** (spray), וועלכע ווערט פון דעם ווירבעל־ווינט געטראָגען אין דער הויך און זעהט אויס וויא א דרעהענדיגער וואַסער־זייל.

דער וואַסער־דאַמפף, וועלכער געפינט זיך שטענדיג אין דער אטמאָספערע, ווערט דורך דיא ווירקינג פון פערשיעדענע גראַדען פון וואַרימקייט און קעלט פערוואַנדעלט אין **טומאַן** (fog), **וואָלקען** (cloud), **רעגען** (rain), **שנעע** (snow), **האָגעל** (hail), **טוי** (dew), און **טוי־פראָסט** (hoar-frost, rime). א טומאַן איז וואַסער־דאַמפף, וואָס פילט אָן דיא לופט ביז דער ערד. א וואָלקען איז וואַסער־דאַמפף, וואָס האַלט זיך אין לופטען אויף א געוויסער ווייטקייט פון דער ערד. רעגען איז דיא טראָפּענס, וואָס בילדען זיך פון דעם וואַסער־דאַמפף אין דיא וואָלקענס דורך אָפּקיהלונג. שנעע איז וואָלקענ־טראָפּענס, וועלכע האָבען זיך דורך קאַלטע טעמפּעראַטור פערוואַנדעלט אין **קריסטאַלען** (flakes). האָגעל איז וואַסער־טראָפּענס, וועלכע האָבען זיך דורך קעלט אין דער לופט פערוואַנדעלט אין אייז־פּאַרפּעלאַך. טוי איז וואַסער־דאַמפף, וואָס זעצט זיך אָפּ אויף פּלאַנצען אָדער אַנדערע זאַכען אין דער פאָרם פון קליינע טראָפּענס, ווען דיא טעמפּעראַטור פון דער ערד איז ביי נאַכט קעלטער וויא דיא לופט. טוי־פראָסט איז געפרוירענער טוי, וואָס ווערט פון קעלט פערוואַנדעלט אין אייז.

שנעע־קריכטאַלען זעהען אויס פון ווייטען וויא פאָרמלאָזע שטיקעלאַך שנעע; ווען מען בעטראַכט זיי אָבער פון נאָהענט, איבערהויפּט דורך א פערגרעסער־גלאָז, זעהט מען, דאָס זיי האָבען זעהר שעהנע גערעגעלטע פיגורען אין דער פאָרם פון זעקס־שפּיציגע שטערנדלאַך. ניט אַלע שנעעלאַך האָבען אַקוראַט דיא זעלביגע פיגורען, מען האָט בעאָבאַכטעט איבער א טויזענד פערשיעדענע פאָרמען, נאָר אַלע פון זיי זיינען זעקס־שפּיציג אָדער זעקס־קאַנטיג.

דיא פערוואַנדלונגען פון וואַסער-דאַמפף אין רעגען, שנעע א. ז. וו. זיינען ניט אין אַלע געגענדען פון דער ערד גלייך. דיא מעהרסטע פערוואַנדלונגען קומען נאַטירליך פאָר אין ערטער, וואו עס ענטשטעהען גרעסערע אויפשטייגונגען פון וואַסער-דאַמפף. דיא געגענדען, וואו עס קומען פאָר דיא מעהרסטע רעגענס זיינען: דער שטילער לופט-גאַרטעל (zone of the calms); דיא געגענדען פון אָסט-אינדיען, וואו עס בלאָזען דיא מאָנסונ-ווינטען; דיא זידליכע טאָל-געגענדען פון דיא אַלפען-בערג; דער וועסטליכער ברעג פון דיא בריטישע אינזלען (ענגלאַנד); דער ברעג פון נאָרוועגען, פּאַטאַגאָניאַ (זיד-אַמעריקאַ), דיא ברעגען פון נאָרד-וועסט אַמעריקאַ און ניי-זעעלאַנד (אויסטראַליען). דיא געגענדען, וועלכע האָבען ווענינ רעגען אָדער גאָר קיין רעגען ניט, זיינען: דיא סטעפּעס און וויסטענעסען (מדבריות), וועלכע ציהען זיך צווישען $18^0$ און $30^0$ פון נאָרדליכער ברייט דורך נאָרד-אַפריקאַ (מדבר סאַהאַראַ), אַראַביען, סיריען, מעסאָפּאָטאַמיען (ארם נהרים) ביז נאָך פּערסיען, ווייטער דיא קאַלאַהאַרי וויסטעניס אין זיד-וועסט אַפריקאַ און דיא מיטעלע געגענדען פון אויסטראַליען.



44. — שנעע-קריסטאַלען.

דאָס וואַסער, וואָס פאַלט פון דער לופט אויף דער ערד אין פערשיעדענע פאָרמען (רעגען, האָגעל, שנעע), ווערט טיילוויז פערוואַנדעלט אין דאַמפף, טיילוויז איינגעזויגען אין דער ערד, און טיילוויז קלייבט עס זיך אָן אויף דער אויבערפלעך פון דער ערד אין דער פאָרם פון גרויסע מאַסען שנעע און אייז, אָדער איינ-

פּאַך אַלס וואַסער אין דיא פערשיעדענע טיעפע ערטער פון דער יבשה.

גרויסע מאַסען שנעע און אייז קלייבען זיך אָן געוועהנליך דאָרטען, וואו עס איז אימער זעהר קאַלט, וויא אין דיא פּאָלאַר־געגענדען און אויף הויכע בערג. דער טייל פון א בארג, וואָס איז בעדעקט מיט שנעע, הייסט דיא שנעע־געגענד, און דיא ליניע, ביי וועלכער דיא שנעע־געגענד ענדיגט זיך אונטען, הייסט דיא שנעע־ליניע (snow-line). דיא שנעע־ליניע אויף בערג איז אַלץ העכער, וואָס נעהענטער זיי געפינען זיך צום עקוואַטאָר, און זיא איז אַלץ ניעדריגער, וואָס ווייטער דיא בערג זיינען פון עקוואַטאָר, ווייל ביים עקוואַטאָר וואַרימט דיא זון דיא לופט מעהר וויא אין דיא ווייטערע ערטער. דיא שנעע־ליניע ביים עקוואַטאָר איז אונגעפעהר 16.000 פוס הויך איבער דער פלעך פון ים; אין שפּיצבערגען, וואָס געפינט זיך ביי 80° פון נאָרדליכער ברייט, איז דיא שנעע־ליניע כמעט גלייך מיט דער פלעך פון ים. דיא פּאָל־געגענדע זיינען דיא הויכקייטען פון דער שנעע־ליניע פון איינינגע געגענדען צווישען דעם עקוואַטאָר און שפּיצבערגען: אין דיא בערג פון שפּאַניען, וועלכע ליעגען ביי 37° נאָרדליכע ברייט, איז דיא הויך פון דער שנעע־ליניע 11,000 פוס; אין דיא אַלפּען פון שווייץ, 47° נאָרדליכע ברייט, 9,000 פוס; אין נאָרוועגען, 62° נאָרדליכע ברייט, 5,000 פוס; אין לאַפּלאַנד, 69° נאָרדליכע ברייט, 3,500 פוס; אויף דער אינזעל בערען, 75° נאָרדליכע ברייט, 600 פוס.

פון דיא מאַסען שנעע, וועלכע קלייבען זיך אָן אין דיא שנעע־געגענדען, בילדען זיך דורך שמעלצונג און וויעדער־פערפרירונג גרויסע גרודעס אייז, וועלכע וואַנדערן לאַנגזאַם ארונטער אין ניעדריגע ערטער. אזעלכע אייז־גרודעס ווערען אָנגערופען גלעטשערס

(glaciers). דיא וואַנדערונגען פון דיא גלעטשערס זיינען פון דיא מערקווירדיגסטע ערשיינונגען פון דער נאַטור. אָבוואָהל זיי זיינען פעסטע אייז־מאַסען וואַנדערן זיי וויא וואַסער נאָך ניעדריגערע ער־



45. — גלעטשער.

טער. דיא אורזאַך דערפון איז, דאָס עס געהט אין זיי שטענדיג אָן אַ פּראָצעס פון שמעלצען און ווידער פערפריערען; דאָס מאַכט

עס, אז דיא טהיילכעלאך פון דער אייז-מאסע זאָלען זיך רוקען אַלץ ווייטער און ווייטער נאָך אונטען. דיא גלעטשערס פליעסען לויט דעם זעלבינגען נאַטור-געזעץ וויא טייכען, אָבוואָהל, נאַטירליך, זיי פליעסען פיעל לאַנגזאַמער. דיא גלעטשערס אין דיא אַלפען בעוועגען זיך בלויז איינינגע צאָל אין אַ טאָג. אַראָפּלאָזענדיג זיך אונטען רייסען זיי מאַנכמאָל אָפּ מיט זייער דרוק אויף דיא אַרומיגע פעלזען פון דיא בערג שטיקער שטיין. דיזע אָפּגעריסענע שטיקער שטיין בעזוימען דיא גלעטשערס פון אונטען און ביי דיא זייטען. אַזאַ אַרומצאַמונג פון מיטגעשלעפּטע שטיקער שטיין ווערט אָנגערופען מאָרענע (moraine). אין דיא פּאָלאַר-געגענדען פערטראָגען זיך גלעטשערס אין דעם ים. שווימענדע אייז-מאַסען פון דיא גלעטשערס ווערען אָנגערופען אייז-בערג (icebergs). ווען דיא גלעטשערס קומען אַרונטער אין ניעדריגע ערטער, וואו דיא טעמפּעראַטור איז גענוג וואַרים זיי צו צושמעלצען, ווערען זיי לאַנגזאַם צוגאַנגען און פון דעם וואַסער, וואָס בילדעט זיך פון זיי, ענטשטעהען קליינע און גרויסע טייכען. אָפטמאָל פאַלען אַרונטער פון דיא בערג גרויסע מאַסען אָנגעזאַמעלטע שנעע מיט אַמאָל: אַזעלכע מאַסען ווערען אָנגערופען לאַווינעס (avalanches). דיא לאַווינעס פערשיטען מאַנכמאָל דיא טאָלען, פעלדער און דערפער, פערהאַלטען דעם שטראָם פון גרויסע טייכען און פעראורזאַכען איבערשווענונגען.

אין דיא אַלפען-בערג פון דער שווייץ זיינען איבער 60 געאָגראַפישע קוואַדראַט-מייל בעדעקט מיט שנעע און אייז. צווישען דיא אַלפּישע גלעטשערס איז בעריהמט דאָס „אייז-מעער" (Mer des Glaces) אויף דעם באַרג מאָן בלאַן (Mont Blanc). קליינע גלעטשערס זיינען אויך דאָ אין דיא פירענען, אַ רייהע פון בערג צווישען פראַנקרייך און שפּאַניען. דיא גרעסטע גלעטשערס געפינען זיך אין הימאַלאַיאַ (אָסט-אינדיען) און קאַווקאַז. כמעט

גאַנץ גרענלאַנד איז בעדעקט מיט מעכטיגע גלעטשערס, וועלכע גרייכען ביז'ן ברעג ים. פון דיזע גלעטשערס ברעכען זיך אָפּ גרויסע מאַסען אייז, וועלכע שווימען אוועק אַלס אייז־בערג אין דעם שטראָם פון לאַבראַדאָר און ווערען צושמאָלצען אין דיא וואַרימע וואַסערן פון דעם גאָלף־שטראָם.

## 4. קאפיטעל.

# היץ און ליכט.

ענטשטעהונג פון היץ. — אויסשטראַהלונג, דורכפיהרונג און איבער־טראָגונג. — ליכט־שאַפענדער עטהער. — ענטשטעהונג פון ליכט. — דאָס ליכט־בילד אָדער ספעקטרום. — בילדונג פון קאָלירען.

אַלע שטאָפען, פון דיא לויזעסטע, וויא לופט, ביז דיא פעסטעסטע, וויא אייזען, בעשטעהען פון בעזונדערע טיילכעלאַך, וועלכע בעזיצען דיא אייגענשאַפט אונטער פערשיעדענע אומשטענ־דען זיך פערנאַנדערצושפּאַרען אָדער צוזאַמענצודריקען. דיזע קליינע טיילכעלאַך פון שטאָפען ווערען אָנגערופען מ אָ ל ע ק ו ל ע ן (mole-cules). פון דעם צושטאַנד פון דיא מאָלעקולען אין אַ קערפּער העננגט אָפּ זיין טעמפּעראַטור. ווען דיא מאָלעקולען געפינען זיך אין רוהע איז דער קערפּער קיהל, ווען זיי געפינען זיך אין בעוועגונג, איז ער וואַרים; ווען זיי בעוועגען זיך זעהר שנעל, ווערט דער קערפּער הייס, און ווען זייער שנעלקייט דערגרייכט גאָר אַ הויכען גראַד, ווערט דער קערפּער ברענענד און ליכטיג וויא פייער. ווען דיא שנעלע בעוועגונג פון דיא מאָלעקולען אין אַ קערפּער ווערט

לאַנגזאַמער, הערט ער אויף צו זיין הייס אָדער צו לייכטען, און ווערט קיהלער. אַ שנעלע בעוועגונג פון די טיילכעלאַך פון שטאָף קען געש פען ווערען ענטוועדער מעכאַניש, וויא למשל קלאַפענדיג מיט אַ האַמער אָדער רייבענדיג איין קערפער אָן אַן אַנדערן, אָדער דורך כעמישע ווירקונג.

יעדער קערפער, אַפילו דער קאַלטעסטער, האָט אין זיך מעהר אָדער וועניגער היץ. קערפערס, וועלכע בעזיצען אַן אונגלייכע מאָס היץ שטרעבען אימער זיך אויסצוגלייכען צווישען זיך: דער הייסערער שטרעבט צו ווערען קאַלט און דער קעלטערער — הייס. דאָס פאַסירט אויף דריי אַרטען: דורך אויסשטראַהלונג (radi-ation), דורכפיהרונג (conduction) און איבערטראָ-גונג (convection).

אויסשטראַהלונג פון היץ קומט פאָר צווישען קערפערס, וועלכע געפינען זיך ניט אין נאָהענטער בעריהרונג. די טעאָריע פון אויס-שטראַהלונג איז, דאָס דער וועלט-רוים איז אָנגעפילט מיט אַ ליכט-שאַפענדען עטהער (luminiferous ether), וועלכער איז אַזוי פיין, דאָס ער פילט אויס די לעכעלאַך צווישען די מאָ-לעקולען אין יעדען קערפער, און די בעוועגונגען פון די מאָלע-קולען פעראורזאַכען ציטערונגען (vibrations) אין דיזען עטהער לויט דעם גראַד פון היץ, וואָס געפינט זיך אין די קער-פערס: הייסערע קערפערס מאַכען שנעלערע ציטערונגען, קיהלערע מאַכען לאַנגזאַמערע. דיזע ציטערונגען פון דעם עטהער שטראַהלען אויס אין אַלע ריכטונגען און די קערפערס, וועלכע שאַפען זיי, ווערען דאַדורך אָפגעקיהלט. ווען די קראַפט פון די ציטערונגען געהט אַריין אין אַן אַנדערן קערפער, הייבען אָן די מאָלעקולען פון יענעם קערפער זיך צו בעוועגען שנעלער און ער ווערט דאַן וואַרים. היץ-קראַפט געהט איבער פון איין קערפער אין אַנדערן אין

שטראַהלען (rays). מאַנכע שטראַהלען, וועלכע קומען פון זעהר הייסע קערפּערס, ווירקען אויף דיא נערווען פון אויג אַלס ליכט (light). יעדער שטראַהל, ויאָם דרינגט אַיין אין אַ שטאָף, סיי מען זעהט איהם אַלס ליכט, סיי ניט, פּראָדוצירט היץ. דיא היץ און דאָס ליכט פון דער זון און דיא וואַרימקייט, וועלכע מיר קריגען פון פייער, קומען דורך אויסשטראַהלונג. אויסשטראַהלענדע קראַפט וואַנדערט דורך דעם עטהער מיט אַ שנעלקייט פון 186,000 מייל אין אַ זעקונדע.

דורכפיהרונג פון היץ קומט פאָר צווישען קערפּערס, וועלכע געפינען זיך אין ענגער בעריהרונג. ווען אַזעלכע קערפּערס בעזיצען אַן אונגלייכע מאָס היץ, געהט איבער אַ טייל פון דער בעוועגונג פון דיא שנעלערע מאָלעקילען צו דיא לאַנגזאַמערע און פון דיא שנעלער-געוואָרענע צו דיא וויימערדיגע, ביז דיא וואַרימקייט און שנעלקייט פון דיא מאָלעקילען ווערט אין ביידע קערפּערס אויסגעגלייכט. דער פּראָצעס פון דורכפיהרונג איז אין פערגלייך מיט דעם פּראָצעס פון אויסשטראַהלונג זעהר לאַנגזאַם; אָבער פעסטע קערפּערס, וויא מעטאַלען, פיהרען דורך היץ שנעלער אַלס לויזע שטאָפען, וויא צ. ב. שנעע, ערד א. ז. וו.

איבערטראָגונג קומט פאָר אין פליסיגקייטען און גאַזען, וועלכע זיינען שוואַכע דורכפיהרערס פון היץ. ווען דער אויבערסטער טייל פון אַ פליסיגקייט אָדער גאַז איז אָנגעוואַרימט, דויערט אַ לאַנגע צייט ביז דיא היץ געהט אַריבער צום אונטערען טהייל; אָבער ווען דיא היץ געפינט זיך פון אונטען, ווערען דיא אונטערע טיילען צושפּרייט און גרינגער אין געוויכט וויא דיא אייבערסטע, און זיינען געצוואונגען צו שטייגען אין דער הויך דורך דיא גרעסערע קראַפט פון צוציהונג, מיט וועלכער דיא ערד ווירקט אויף דיא אויבערסטע שווערערע טיילען. אויף דיזע אַרט ענטשטעהט אַן

איבערטראָגונג, דורך וועלכע דיא היץ ווערט אויסגעשפרייט איבער דער גאַנצער פליסיגער אָדער גאַזיגער מאַסע.

ווען אויסשטראַהלענדע ענערגיע (קראַפט) קומט אין בעריה־רונג מיט אַ קערפּער, געהט זיא אין דעם קערפּער אַריין אָדער זיא שטראַהלט בלויז אָפּ אויף זיין אויבערפלעך. דיא ענערגיע, וועלכע געהט אַריין אין אַ קערפּער, קען ענטוועדער אין איהם איינגעזויגען ווערען אָדער דורכגעהן דורך איהם ביז דער אַנדערער זייט. נאָר דאַן, ווען דיא ענערגיע ווערט איינגעזויגען, מאַכט זיא אַ ווירקונג אויף דיא טעמפּעראַטור פון דעם קערפּער. אין דער הינזיכט פון איינזויגען, אָפּשטראַהלען און דורכפיהרען ענערגיע פון היץ און ליכט זיינען ניט אַלע קערפּערס גלייך: מאַנכע זויגען נאָר איין, מאַנכע שטראַהלען בלויז אָפּ, און מאַנכע פיהרען בלויז דורך. אָבער דיזע אייגענשאַפטען זיינען אין קיין קערפּער ניט פאָלקאָמען: קערפּערס, וועלכע שטראַהלען אָפּ, זויגען אויך עטוואָס איין; קערפּערס, וועלכע זויגען איין, שטראַהלען אויך עטוואָס אָפּ. אַזעלכע קערפּערס, וויא גלאָז, וועלכע פיהרען דורך דיא מעהרסטע ליכט־שטראַהלען, ווערען אָנגערופען דורכזיכטיגע (transparent). דיא טרוקענע רייגע לופט פון הויכע בערג פיהרט דורך כמעט דיא גאַנצע היץ פון דיא שטראַהלען פון דער זון און ווערט אַליין כמעט גאָרניט אָנגעוואַרימט.

דיא טעאָריע פון ליכט איז דיא זעלביגע וויא דיא טעאָריע פון היץ: עס ענטשטעהט דורך ציטערונגען, וועלכע לייכטענדע קערפּערס מאַכען אין דעם עטהער, וואָס פילט אָן דעם גאַנצען וועלט־רוים. דיא שטראַהלען פון לייכטענדע קערפּערס פעראורזאַכען ציטערונגען אין דעם עטהער, וואָס געפינט זיך נאָהענט פון זיי; דיזע ציטערונגען געהען איבער פון איין טייל עטהער צום אַנדערן ביז זיי גרייכען דעם עטהער אַרום אונז און טרעפען אונזער אויג. דיא ציטערונגען פון ליכט־שטראַהלען אין דעם עטהער זיינען אונ־

געהייער שנעל; עס איז וויסענשאַפטליך בערעכענט, דאָס זיי בע־טרעפען פון 392 טריליאָן ביז 757 טריליאָן אין אַ סעקונדע. (אַ טריליאָן איז אַ מיליאָן מיליאָנען.) שטראַהלען, וועלכע מאַכען וועניגער וויא 392 אָדער מעהר וויא 757 טריליאָן ציטערונגען אין אַ סעקונדע ווירקען ניט אויפ'ן אויג. אויסשטראַהלענדעס ליכט וואַנדערט דורך דעם עטהער מיט אַ שנעלקייט פון 186,000 מייל אין אַ סעקונדע. דיא ליכטיגקייט פון דער זון, וועלכע איז פון דער ערד ווייט אונגעפעהר 93,000,000 מייל, דערגרייכט אונז אין 8 מינוטען.

שטראַהלען פון ליכט קומען ניט אימער אין אונזער אויג אין אַ גראַדע ליניע. דיא פערשיעדענע שטאָפען, מיט וועלכע זיי קומען אין בעריהרונג איידער זיי קומען אָן צו אונז, ענדערן זייערע ריכטונגען. אַ דורכזיכטיגען קערפער געהט אַ שטראַהל פון ליכט דורך אין אַ גראַדע ליניע; אָבער איבערגעהענדיג פון איין דורכזיכטיגען קערפער אין אַן אַנדערן, וועלכער איז געדיכטער אָדער שיטערער, וויא צ. ב. פון לופט אין וואַסער, פון וואַסער אין לופט, אָדער פון לופט אין גלאָז, ווערט דער שטראַהל געקרימט. דיא קרימונג פון ליכט־שטראַהלען ווערט אָנגערופען ברעכונג (refraction).

ליכט האָט דיא אייגענשאַפט זיך צו פערשפּרייטען אין דער אַטמאָספערע. אַ שטראַהל פון ליכט, וואָס געהט אַריין אין אַ פינסטערן צימער דורך אַ לעכעלע אָדער אַ שפּאַלט וויא אַ שטרייף, פערשפּרייט זיך איבער'ן גאַנצען צימער און דיא זאַכען, וועלכע געפינען זיך דאָרטען ווערען זיכטבאַר. ווען דאָס ליכט וואָלט ניט געהאַט דיא טבע זיך צו פערשפּרייטען דורך דיא אַטמאָספערע, וואָלטען אַלע שאָטענס געווען אַזוי שווארץ, דאָס מען וואָלט אין זיי קיין זאַך ניט געקענט זעהן.

דיא ציטערונגען פון ליכט־שטראַהלען אין דעם עטהער זיינען

ניט אַלע פון דער זעלביגער געשווינדקייט: מאַנכע זיינען לאַנגזאַ־מער, מאַנכע שנעלער. פון דיזען אונטערשיעד אין דיא בעוועגונגען פון דיא שטראַהלען ענטשטעהען דיא פערשיעדענע קאָלירען. יעדער געוועהנליכער שטראַהל פון ליכט, וועלכער ערשיינט פאַר אונזערע אויגען וויים, בעשטעהט פון ציטערונגען פון געמישטע שנעלקייטען און ענטהאַלט אין זיך פערשיעדענע קאָלירען. דיזע קאָלירען אין אַ ליכט־שטראַהל קען מען אָפּשיידען דורך אַ דריי־קאַנטיג אָדער מעהר־קאַנטיג געשליפענעם גלאָז, וועלכעס ווערט וויסענשאַפטליך אָנגערופען פּריזמאַ (prism). אַ פּראָבע קען מען מאַכען טאַקי אויף אַ שטראַהל, וועלכער ברעכט אַריין אין אַ פינסטערן צימער דורך אַ לעכעלע אָדער אַ שפּאַלט. אַזאַ שטראַהל זעהט זיך וויא אַ לאַנגער שמאָלער שטרייף און שלאָגט אָפּ אַ בילד פון ווייסען ליכט אויף דער וואַנט, וואָס געפינט זיך געגענאיבער דער עפנונג. ווען מען זאָל האַלטען אַ פּריזמאַ ביי דער עפנונג, פון וואַנען עס קימט דער שטרייף, וועט דאָס ווייסע ליכט־בילד אויפ'ן וואַנט דורך דיא קרימונג פון דיא שטראַהלען ניט נאָר ענדערן זיין אָרט, נאָר זיך פערוואַנדלען אין אַ לענגליכען ליכט־באַנד פון פערשיעדענע פאַר־בען. דיא קאָלירען אין דעם באַנד וועלען איבערגעהן פון רויט ביי איין ענד, דורך אָראַנזש, געל און גרין ביז שוואַך בלוי אָדער פיאָליעט ביי'ם אַנדערן ענד. דיזעס קאָלירטע ליכט־בילד ווערט אָנ־גערופען ספּעקטרום (spectrum) אָדער זונען־ליכטבילד (solar spectrum).

דיא פערשיעדענע קאָלירען פון דעם ספּעקטרום ווערען ער־קלערט מיט דער אונגלייכער שנעלקייט פון דיא ציטערונגען אין דעם לייכטענדען עטהער. ווען דיא ציטערונגען זיינען 392 טריליאָן אין אַ סעקונדע, מאַכט דאָס ליכט אויפ'ן אויג אַ ווירקונג אַלס רויט. יוען דיא ציטערונגען ווערען שנעלער בילדען זיך נאָך דער רייהע

דיא אנדערע קאָלירען פון דעם ספעקטרום ביז דעם פיאָלעט קאָליר. ווען דיא שנעלקייט פון ציטערונגען שטייגט איבער 757 טריליאָן אין א סעקונדע, ווירקען זיי שוין מעהר ניט אויפ'ן אויג און הערען אויף צו זיין ליכטיג. א שטראהל פון זונענ־ליכט פעראייניגט ציטע־רונגען פון אַלע שטופען פון שנעלקייט, וועלכע פראָדוצירען צוזאַמען אַ פאַרבלאָזעס, ווייסעס ליכט. דורך דיא ברעכונג פון דעם ליכט ווערען דיא ציטערונגען פון דיא פערשיעדענע שטופען אָפּגעזונדערט; דיא שנעלערע ווערען מעהר געבראָכען (געקרימט) וויא דיא לאַנג־זאַמערע און עס ענטשטעהט אויף אַזאַ אַרט דאָס קאָלירטע ליכט־בילד, פון וועלכען יעדער טייל שלאָגט אָפּ פאַר'ן אויג ציטערונגען פון אַ בעזונדער שנעלקייט. דער קאָליר פון יעדען געגענשטאַנד אין דער נאַטור איז געווענדעט אָן דיא סאָרטען ציטערונגען, וועלכע ער קען אָפּשפּיגלען פאַר'ן אויג. צ. ב. רויטעס גלאָז שלאָגט אָפּ דיא לאַנגזאַמסטע ציטערונגען, ווערענד אַלע אַנדערע שלינגט עס איין; דיא לאַנגזאַמסטע ציטערונגען ווירקען אויפ'ן אויג אַלס רויט און דאָס גלאָז האָט דעריבער דיזען קאָליר. אַ בלאַט פון אַ בוים שלינגט איין אַלע עטהער־ציטערונגען אויסער דיא, וועלכע ווירקען אויפ'ן אויג אַלס גרין, און אַ בלאַט האָט דעריבער אַ גרינעם קאָליר. אַלע שטאָפען אין דער נאַטור זיינען פיר זיך אַליין פאַרבלאָז; דער קאָ־ליר, אין וועלכען אַ קערפּער ערשיינט פאַר אונזער אויג, קומט פון דיא אייגענשאַפטען, וועלכע ער בעזיצט אָפּצושפּיגלען ליכט־ציטע־רונגען פון אַ געוויסער שנעלקייט און צו פערשלינגען אַלע אַנדערע ציטערונגען. ווען אַ זאַך ערשיינט פאַר אונז ווייס, ווייזט עס, אַז זיא שלאָגט פון זיך אָפּ ליכט־ציטערונגען פון אַלע פערשיעדענע שנעלקייטען.

---

## 5. קאפיטעל.

## מאגנעטיזמוס און עלעקטריציטעט.

מאַגנעטישע קראַפט. — מאַגנעט־שטיין. — פאָלען פון א מאַגנעט. — מאַגנעטישע נאָדעל, קאָמפּאַס. — אָפּווייכונגען און נייגונגען פון דער מאַגנעטישער נאָדעל. — מאַגנעטישע פאָלען פון דער ערד. — עלעקטרישע קראַפט. — פאָזיטיווע און נעגאַטיווע עלעקטריציטעט. — עלעקטרישער פונק. — בענדזשעמין פרענקלינ'ס פראָבע. — דער בליץ־דורכפיהרער. — שאַפונג פון עלעקטריציטעט אין דער נאַטור.

אין דיא ערשיינונגען אויף אונזער ערד שפּיעלען אַ גרויסע ראָלע צוויי געהיימע קרעפטען פון דער נאַטור, וועלכע זיינען בעקאַנט אַלס מאַגנעטיזמוס (magnetism) און עלעקטריציטעט (electricity).

מאַגנעטיזמוס איז דיא קראַפט פון צוציהונג, וועלכע קערפּערס בעזיצען אונטער געוויסע אומשטענדען. אַ קערפּער אין אַ מאַגנעטישען צושטאַנד ווירקט אויף אַן אַנדערן קערפּער, וועלכער געפינט זיך נאָהענט פון איהם, אַ קראַפט פון צוציהונג אָדער פון אָפּשטויסונג. אַ קערפּער, וועלכער בעזיצט דיזע אייגענשאַפט, ווערט אָנגערופען אַ מאַגנעט (magnet). עס איז דאָ אַ מין מעטאַל, וועלכער איז אימער מאַגנעטיש און ציהט צו איבערהויפּט אייזען און שטאָהל. דיזער מעטאַל איז דער אַלטער בעקאַנטער מאַגנעט־שטיין (loadstone). קערפּערס, וועלכע זיינען אונטער דער ווירקונג פון אַ מאַגנעט־שטיין, נעהמען איבער דיא מאַגנעטישע קראַפט און ווערען זעלבסט פערוואַנדעלט אין

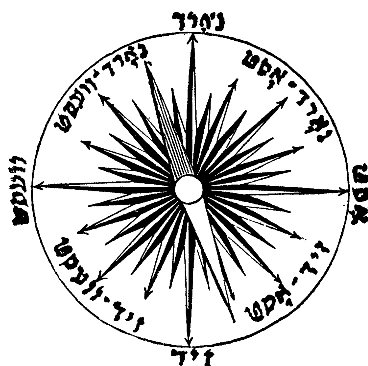
מאַגנעטען. דיזע איבערגענומענע מאַגנעטישע קראַפט האַלט אָן אין פערשיעדענע שטאָפען פערשיעדען. ווייכעס אײזען, צום בײשפיעל, פערליערט דיא מאַגנעטישע קראַפט אַזוי באַלד, וויא מען נעהמט פון איהם צו דעם מאַגנעט-שטיין; דאַגעגען האַרטעס אײזען און שטאָהל האַלטען אָן דיא איבערגענומענע מאַגנעטישע קראַפט אויף שטענדיג. פערוואַנדלען אַ ניט-מאַגנעטישען קערפּער אין אַ מאַגנעט הייסט מאַגנעטיזירען (to magnetise).

דיא צוציהונגס-קראַפט פון אַ מאַגנעט איז ניט אין אַלע זײנע טײלען גלײך; זיא איז שטאַרקער בײ זײנע ענדען אַלס אין זײן מיטען. ווען מען זאָל אַוועקלעגען אַ מאַגנעט צווישען אָפּגעפײלטע שטיקעלאַך אײזען, וועלען זײ זיך אָנקלײבען בײ דיא ענדען זעהר פיעל און בײ'ם מיטען זעהר וועניג. דיא ענדען פון אַ מאַגנעט ווערען אָנגערופען דיא פּאָלען (poles), פון וועלכע אײנער ווערט בעצײכענט אַלס נאָרד-פּאָל (north-pole) און דער צווײטער אַלס זיד-פּאָל (south-pole). דיא מאַגנעטען בעזיצען דיא מערקווירדיגע אײגענשאַפט, דאָס אונגלײכע פּאָלען ציהען אײנע דיא אַנדערע צו, און גלײכע שטויסען אײנע דיא אַנדערע אָפּ. ווען מען זאָל אַ פײנע מאַגנעט-נאָדעל איבער איהר ריכטיגען מיטען אַרויפשטאָן אויף אַ שטיפט, וואו זיא זאָל זיך קענען פרײ בעוועגען אַהין און אַהער, און מען זאָל דיא פּאָלען פון אַ צווײטען מאַגנעט נאָך דער רײהע צוטראָגען צו איהרע ענדען, וועט מען זעהן, דאָס דער נאָרד-פּאָל פון אײנעם מיט דעם זיד-פּאָל פון אַנדערן וועלען זיך צוציהען, און נאָרד-פּאָל מיט נאָרד-פּאָל אָדער זיד-פּאָל מיט זיד-פּאָל וועלען זיך אָפּשטויסען. מען קען מאַכען דיא זעלביגע פּראָבע מיט צוויי געוועהנליכע מאַגנעטען אויף אַ טיש, נאָר אין דיזען פאַל וועט מען מיט'ן אויג ניט בעמערקען דיא אָפּשטויסונג. צולעגענדיג דיא גלײכע פּאָלען אײנע צו דיא אַנדערע וועלען זײ זיך צוקלעפּען

אָדער צוציהען; צולעגענדיג דיא אונגלייכע פּאָלען וועלען זיי זיך ניט צוציהען, דאָס מיינט אין אמת'ן אָפּשטויסען. מאַגנעטען, וועלכע ליעגען אויף אַזאַ ארט ווייזען ניט קיין דייטליכע, שטאַרקע אָפּשטויסונג, ווייל דיא קראַפט פון אָפּשטויסונג ווערט געשטערט דורך דיא צוציהונגס-קראַפט פון דער ערד, וועלכע שלעפּט דיא מאַגנעטען ארונטער צו זיך.

געוועהנליכע מאַגנעטען ווערען מעהרסטענס געמאַכט אין דער פאָרם פון אַ פּאָדקעווע אָדער הופאייזען און אין אַזאַ פאָרם ווערען זיי אָנגערופען הופאייזען-מאַגנעטען (horseshoe magnets). דיא פּאָלען ווערען אָנגעצייגט דורך דעם בוכשטאַב N פיר נאָרד-פּאָל (North) און S פיר זיד-פּאָל (South). אין מאַנכע מאַגנעטען ווערט נאָר אָנגעצייגט דער נאָרד-פּאָל, דער צווייטער פּאָל פערשטעהט זיך שוין זעלבסט.

א מאַגנעטישע נאָדעל, וועלכע בעוועגט זיך פריי אויף אַ שטיפט, ווייזט ארויס נאָך אַ מערקווירדיגע אייגענשאַפט פון דעם מאַגנעט, נעמליך, דאָס זיין נאָרד-פּאָל איז אימער געריכטעט צו דעם נאָרד-פּונקט פון דער ערד. צו פערדאַנקען דיזער אייגענשאַפט פון דעם מאַגנעט דיענט דיא מאַגנעטישע נאָדעל אַלס וועג-ווייזערין אויף ים אָדער אין אַ נבעוואוינטע ערטער אויף דער וועלט. דער קאָמפּאַס



46. — דער קאָמפּאַס.

(compass), וועלכער ווערט בענוצט פון זעע-רייזענדע, איז אַן אינסטרומענט מיט אַ בעוועגליכער מאַגנעטישער נאָדעל, וועלכע

ווייזט אימער אָן דיא נאָרד־זייט. דיזע ערשיינונג ווייזט דייטליך, אַז מאַגנעטיזמוס שטעהט אין אַן ענגע צוזאַמענהאַנג מיט דער ערד־קיגעל. געאָגראַפישע פאָרשער האָבען בעאָבאַכט, דאָס דיא מאַגנע־טישע נאָדעל שטעהט ניט איבעראַל אין אַ גלייכער ליניע צו נאָרד און צו זיד, נאָר לויט פערשיעדענע ערטער האָט זיא אָפּווייכונגען (variations) צו אָסט און וועסט (דיזע אָפּווייכונגען שטערען ניט דורך דעם מאַגנעט צו בעשטימען דעם נאָרד־פונקט). דיא אָפּווייכונגען פון דער מאַגנעטישער נאָדעל זיינען שטאַרק צו וועבט איבער דעם גרעסטען טייל פון אַטלאַנטישען אָקעאַן און זיינע ברעגען, צו אָסט איבער דעם שטילען אָקעאַן און זיינע ברעגען. אויסער דיזע אָפּווייכונגען פון דער מאַגנעטישער נאָדעל האָט מען בעמערקט, דאָס זיא האָט אַ נייגונג אַרויף (decli-nation) אין אַ נייגונג אַראָפּ (inclination), און דאָס ביי אַ געוויסען פונקט אויף דער נאָרדליכער האַלב־קוגעל שטעלט זיא זיך מיט איהר נאָרד־פּאָל אַראָפּ און דעם זיד־פּאָל אַרויף; אויף דער זידליכער האַלב־קוגעל פערקעהרט: מיט דעם זיד־פּאָל אַראָפּ און דעם נאָרד־פּאָל ארויף. דיזע פונקטען אויף דער נאָרדליכער און זידליכער האַלב־קוגלען ווערען אָנגערופען דיא מאַגנעטישע פּאָלען (magnetic poles). דיא מאַגנעטישע פאָלען קומען ניט אויס ביי דיא זעלביגע פונקטען מיט דיא געאָגראַפישע פאָלען פון דער ערד, זאָנדערן זיי געפינען זיך מעהרערע גראַדען פאַר זיי. דער מאַגנעטישער פּאָל פון דער נאָרדליכער האַלב־קוגעל געפינט זיך אונגעפעהר ביי 79⁰ נאָרדליכע ברייט און 78⁰ וועסטליכע לענג (דאָס קומט אויס אין דעם נאָרדליכען טייל פון נאָרד אַמע־ריקאַ); דער מאַגנעטישער פּאָל פון דער זידליכער האַלב־קוגעל גע־פינט זיך ביי 74⁰ זידליכע ברייט און 107⁰ אָסטליכע לענג (דאָס קומט אויס זיד פון אויסטראַליען). דער מאַגנעטישער פּאָל פון דער

נאָרדליכער האלב־קוגעל איז דער מאַגנעטישער זיד־פּאָל, ווייל דאָר־
טען נייגט זיך אַרונטער, דאָס הייסט, עס ווערט צוגעצויגען דער
נאָרד־פּאָל פון אַ מאַגנעט; דער מאַגנעטישער פּאָל פון דער זידלי־
כער האלב־קוגעל איז דער מאַגנעטישער נאָרד־פּאָל, ווייל דאָרטען
נייגט זיך אַרונטער דער זיד־פּאָל פון אַ מאַגנעט. מען דאַרף גע־
דענקען, דאָס צוגעצויגען ווערען נאָר אונגלייכע פּאָלען: נאָרד מיט
זיד און זיד מיט נאָרד; גלייכע שטויסען זיך אָפּ.

דיא ענטשטעהונג פון מאַגנעטיזמוס קען מען מיט בעשטימט־
הייט ניט ערקלערען. מען גלויבט, אַז דיא מאַגנעטישע קראַפט פון
דער ערד קומט פון דער עלעקטריציטעט, וואָס ווערט געשאַפען
אין דעם לייכטענדען עטהער דורך דיא טעגליכע בעוועגונג פון דער
ערד. אונגעפעהר אַלע עלף יאָהר קומען פאָר שטערונגען אויף דער
ערד, וועלכע מאַכען ציטערן דיא מאַגנעטישע נאָדעל פון דעם
קאָמפּאַס און שטעלען אָפּ דיא ווירקונג פון דעם טעלעגראַף. דיזע
שטערונגען ווערען אָנגערופען מאַגנעטישע שטורמס (mag-
netic storms). מערקווירדיג איז, אַז דיזע שטורמס פּאַסירען
גראַדע דאַן, ווען עס קומען פאָר שטערונגען אויף דער זון.

עלעקטריציטעט איז אַ מין היץ־קראַפט, וועלכע ענטשטעהט
דורך רייבונג און וועלכע בעזיצט צוגלייך מיט מאַגנעטיזמוס דיא
אייגענשאַפט פון צוציהונג און אָפּשטויסונג. ווען מען זאָל אָנרייבען
טריפּוואַקס אָן וואָלציינ, וועט ער צוציהען שטיקעלאך פּאַפּיער,
האָאָר, אָדער שטרויעלאך און דערנאָך וועט ער זיי אָפּשטויסען פון
זיך; ווען מיר וועלען דעם טריפּוואַקס אָנרייבען אין דער פינסטער
וועט ער אָנהייבען לייכטען, און אז מיר וועלען דעם אָנגעריבענעם
אָרט אָנריהרען מיט דעם הענט, וועט פון איהם אַרויסגעהן אַ קליי־
נער פונק און עס וועט זיך הערען אַ קליינער קראַך. דיא קראַפט,
וועלכע מיר זעהען דאָ אין דעם טריפּוואַקס, ווערט אָנגערופען

עלעקטריציטעט. דיזער נאָמען שטאַמט פון דעם גריכישען וואָרט „עלעקטראָן“, וועלכעס בעדייט בורשטין, וויל אין בורשטין האָט מען צום ערסטען מאָל ענטדעקט דיא ערשיינונג, וועלכע איז דאָ בעשריבען געוואָרען. דיא עלעקטרישע קראַפט געפינט זיך ניט נאָר אין טריפּוואַקס און בורשטין, נאָר אין אַלע שטאָפען אָהן אויסנאַהמע, אָבער אין אַ פערשיעדענער מאָס.

עלעקטרישע קראַפט, וועלכע געפינט זיך אָדער ווערט גע־שאַפען אין אַ קערפּער, קען איבערגעהן אין אַנדערע קערפּערס. עלעקטריציטעט קען דורכגעהן דורך אַלע שטאָפען, אָבער דורך מאַנכע געהט זיא דירך גלייך און דורך אַנדערע זעהר לאַנגזאַם. אַ שטאָף, דורך וועלכען עלעקטריציטעט געהט דורך גלייך, ווערט אָנגערופען דורכפיהרער (conductor). דיא מעטאַלען, פלי־סיגקייטען, אַלע פייכטע קערפּערס, לעבעדיגע בעשעפעניסען און פלאַנצען, זיינען דורכפיהרערס. אַ שטאָף, דורך וועלכען עלעקטרי־ציטעט געהט דורך לאַנגזאַם, ווערט אָנגערופען ניט־דורכפיה־רער (non-conductor). פון דיזען סאָרט שטאָפען זיינען גלאָז, טרוקענע לופט, שטיין, ערד און פערטריקענטע שטאָפען פון חיות און פלאַנצען. איבערטראָגען עלעקטריציטעט פון איין קערפּער אין אַן אַנדערן הייסט עלעקטריזירען (to electrify). ווען מען האַלט אַן עלעקטריזירטע שטיק מעש אין האַנד, געהט דיא עלעקט־רישע קראַפט דורך דעם קערפּער, גיט איהם אַ טרייסעל און זינקט דאַן אַרונטער אין דער ערד. אָבער ווען דאָס זעלביגע שטיק מעש זאָל אַרויפגעלעגט ווערען אויף גלאָז, וועט עס דיא עלעקטריציטעט בעהאַלטען אין זיך פיר אַ לאַנגע צייט, וויל גלאָז איז אַ ניט־דורכ־פיהרער, ד. ה. ניט קיין גוטער דורכפיהרער.

אין עלעקטרישע קערפּערס ענטשטעהען גלייכצייטיג צוויי ערליי עלעקטריציטעטען, וועלכע ווערען אָנגערופען פּאָזיטיווע

(positive) אין נעגאַטיווע (negative). יעדערע פון דיזע ווירקט אויס אַ צוציהונג אויף דיא געגענגעזעצטע און אַן אָפּשטויסונג אויף דיא גלייכע; אין אַנדערע ווערטער: פּאָזיטיווע און נעגאַטיווע ציהען זיך צו; פּאָזיטיווע און פּאָזיטיווע אָדער נעגאַטיווע און נעגאַטיווע שטויסען זיך אָפּ. דיזע ערשיינונג אין עלעקטריציטעט איז עהנליך צו דעם געזעץ פון צוציהונג און אָפּשטויסונג פון דיא פּאָלען פון מאַגנעטען. דיא צוויי געגענגעזעצטע עלעקטריציטעטען — פּאָזיטיווע און נעגאַטיווע — עקסיסטירען אין אַלע קערפּערס, אָבער ווען זיי געפינען זיך ביידע אין אַ גלייכער מאָס, ווירקען זיי ניט און דער קערפּער צייגט ניט אַרויס קיין עלעקטרישע אייגענשאַפטען. דורך דיא בענוצונג פון עלעקטרישער ענערגיע ווערען דיזע צוויי סאָרטען עלעקטריציטעט אין דעם עלעקטרישען קערפּער אָפּגעזונדערט; דיא פּאָזיטיווע עלעקטריציטעט זאַמעלט זיך אָן ביי איין ענד, דיא נעגאַטיווע ביי דעם אַנדערן. אַן עלעקטריזירטער קערפּער עלעקטריזירט אַנדערע נאָהענטע קערפּערס דורך אַריינפיהרונג (induction); דאָס הייסט, דער עלעקטריזירטער קערפּער מאַכט, אַז דיא פּאָזיטיווע און נעגאַטיווע עלעקטריציטעטען פון דיא נאָהענטע קערפּערס זאָלען זיך אָפּזונדערן און אָנזאַמלען ביי דיא ענדען. אויף דער זייט (פון אַ קערפּער), וועלכע קומט אין בעריהרונג מיט דער פּאָזיטיווער זייט פון דעם עלעקטריזירטען קערפּער, זאַמעלט זיך אָן נעגאַטיווע עלעקטריציטעט; אויף דער אַנדערער זייט, וועלכע קומט אין בעריהרונג מיט דער נעגאַטיווער, זאַמעלט זיך אָן פּאָזיטיווע עלעקטריציטעט.

דיא געגענגעזעצטע עלעקטריציטעטען פון קערפּערס האָבען אַ שטאַרקע נייגונג זיך צו פעראייניגען, אָבער דיא לופט, וועלכע געפינט זיך צווישען זיי, שטערט זיי אין דעם, ווייל לופט איז אַ שלעכטער דורכפיהרער; דאָך, ווען אַ קערפּער איז אָנגעלאָדען מיט

אַ סך עלעקטריציטעט, קען זיא דורכשטראָמען אַליין, אָבער דאַן ווערט אַ טייל פון דעם עלעקטרישען שטאָף דורך דעם ווידערשטאַנד אָדער שטערונג פון דער לופט פערוואַנדעלט אין היץ. ווען עלעקטריציטעט שטראָמט דורך אַליין בעווייזט זיך אַ ליכט-שטרייף, וועלכער ווערט אָנגערופען עלעקטרישער פונק (electric spark). וואָס געדיכטער און טריקענער עס איז דיא לופט, מוז אַ"ך זיין גרעסער דיא מאָס פון עלעקטריציטעט, וואָס זאָל זיך קענע דורכבּרעכען, און אַלץ ליכטיגער און לענגער דאַרף זיין דער עלעקטרישער פונק. ווען דיא לופט איז זעהר שיטער, פּראָדוצירט דער דורכגעהענדער עלעקטרישער שטראָם אַ שוואַכען פונק. אַן עלעקטרישער פונק ווערט געוועהנליך בעגלייט מיט אַ קראַך אָדער קנאַל, וועלכער איז אַלץ גרעסער, וואָס גרעסער דער פונק איז. דער קנאַל איז דער קלאַפּ פון דיא מאָלעקולען פון דער לופט, וועלכע שפרייט זיך פערנאַנדער און ציהט זיך צוזאַמען מיט אַן אינגעהייערער שנעלקייט דורך דיא פּלעצליכע ענדערונג פון דער טעמפּעראַטור.

אין דער לופט געפינט זיך אימער פרייע עלעקטריציטעט. אין ערטער, וועלכע זיינען פערשטעלט פון הייזער, בוימער אָדער בערג, איז דאָ עלעקטריציטעט זעהר ווענינ אָדער גאָר ניטאָ; אָבער אין פרייע ערטער און אויף הויכע בערג איז דאָ עלעקטריציטעט זעהר פיעל. דיא מאָס פון עלעקטריציטעט אין דער לופט איז ניט אין אַלע צייטען פון טאָג און ניט יעדען טאָג גלייך. אין אַ וואָלקענדיגען טאָג איז דאָ פיעל מעהר עלעקטריציטעט וויא אין אַ קלאָרען טאָג. וואָלקענס, אין וועלכע עס קומען פאָר בליצען, ענטהאַלטען זעהר פיעל עלעקטריציטעט. דער בעריהמטער אַמעריקאַנישער פאָרשער בענדזשעמין פרענקלין (Benjamin Franklin) [1706-1790] האָט דאָס צום ערסטען מאָל בעוויעזען

דורך אַ פּראָבע וועלכע ער האָט געמאַכט מיט אַ „זמיי“ אָדער פּאפּיער־שלאַנג (kite). ער האָט אין דעם „זמיי“ אַריינגעשטאָכען אַ שטיקעלע אייזען און האָט דעם פּאָדים צוגעבונדען צו אַ געשטעל פון גלאָז (אום דיא עלעקטריציטעט זאָל ניט קענען אַרונטערזינקען אין דער ערד) און האָט איהם געלאָזען פליהען. נאָכדעם וויא דיא נאַסע לופט האָט פייכט געמאַכט דעם פּאָדים און האָט איהם פערוואַנדעלט אין אַ דורכפיהרער, האָט פרענקלין בעמערקט, דאָס דער פּאָדים האָט זיך אָנגעהויבען



47. — בענדזשעמין פרענקלין.

בעוועגען, און אַלס ער האָט איהם אָנגערירט איז פון איהם אַרויס אַן עלעקטרישער פונק. דורך דיא פּראָבע מיט דעם „זמיי“ האָט פרענקלין ערפונדען דעם בליץ־דורכפיהרער (lightning conductor).

דער בליץ־דורכפיהרער איז אַ לאַנגע אייזערנע שטאַנג, וועלכער ווערט דורכגעשטעקט דורך געביידען אום זיי צו פערהיטען פון דער געפאַהר פון אַ בליץ. דיא שטאַנג ווערט אַזוי געשטעלט, דאָס איינס פון איהרע ענדען שטעקט אַרויס פון דאַך און דאָס צווייטע איז אַריינגעשטעקט אין דער ערד. ווען איבער דעם שפּיץ פון דעם בליץ־דורכפיהרער געהט פארביי אַ וואָלקען, וועלכער איז אָנגעלאָדען מיט פיעל עלעקטריציטעט, געהט דיא עלעקטריציטעט פון וואָלקען אַריין אין דעם שפּיץ פון דעם דורכפיהרער און פון דאָרטען זינקט זיא אַרונטער צו דעם צווייטען ענד אונטער דער ערד. אויף אַזאַ אַרט ווערט דער בליץ אַראָפּגעצויגען און עס איז ניטאָ קיין געפאַהר.

קלאָרע און טרוקענע לופט איז ניט קיין גוטער דורכפיהרער פון עלעקטריציטעט; פייכטע לופט, דאַגאַגען, איז אַ גוטער דורכ־פיהרער. ווען דער וואַסער־דאַמפף, וואָס געפינט זיך אין דער לופט, פערוואַנדעלט זיך אין וואָלקענס, קלייבט זיך אין זיי אָן זעהר פיעל עלעקטריציטעט, ווייל דיא וואָלקענס זיינען גוטע דורכפיהרער. דורך דיא עלעקטריציטעט אין דיא וואָלקענס ענטשטעהען עס דיא דונערן און בליצען.

עלעקטריציטעט פילט אָן אַלעס, וואָס מיר זעהען אַרום אונז אין דער נאַטור. דיא קראַפט, מיט וועלכער דיא ערד ציהט צו זיך צו דיא גאַנצע אַטמאָספערע, איז גענוג צו שאַפען עלעקטריציטעט. דיא לופט, וועלכע געפינט זיך אימער אין בעוועגונג, מוז אויך אימער אַרויסרופען עלעקטרישע טעטיגקייט. דיא טעגליכע דרעהונג פון דער ערד אַרום זיך פעראורזאַכט אין דער אַטמאָספערע אַ רייַ־בונג אין דער לופט, וואָס פראָדוצירט עלעקטריציטעט; אָבער אַזוי וויא ערד, וואַסער און פייכטע לופט זיינען גוטע דורכפיהרער פון עלעקטריציטעט, איז אימער דאָ אַן אויסגלייכונג פון דיא עלעקטרישע קרעפטען. נאָר וואו טרוקענע לופט שטערט פיר אַ צייט דיא פער־איינינגונג פון פאָזיטיווע און נעגאַטיווע עלעקטריציטעט און פעראור־זאַכט, אַז דיעזע בעזונדערע עלעקטריציטעטען זאָלען זיך אָנזאַמלען, צייגען זיך זייערע ווירקונגען אין דער פאָרם פון בליץ, דונער א. ז. וו. ניט נאָר דיא בעוועגונג פון דער ערד, איהר צוציהונגס־קראַפט, איהר אינערליכע היץ, דאָס ליכט פון דער זון, דיא שטרעמונגען פון לופט, דיא שטרעמונגען פון וואַסער א. ז. וו. זונדערן אָפּ און פעראייניגען כסדר עלעקטריציטעט, נאָר אויך דיא פערשיעדענע כעמישע ווירקונגען אין דער נאַטור שאַפען עלעקטריציטעט.

---

# 6. קאפיטעל.

## ליכט-ערשיינונגען פון דער אַטמאָספערע.

אָפשפּיעגלונג פון דער זון און דער לבנה. — קאָליר פון לופט, וואָל-קען און שנעע. — בליץ. — רעגענבויגען. — ליכט-רינגען. — סט. עלמאָ'ס פייער. — לופט-שפּיעגלונג. — פּאָלאַר-ליכט. — ליכט פון זאָדיאַק.

---

אין דער לופט, וועלכע רינגעלט אַרום אונזער ערד — אין דער אַטמאָספערע — בילדען זיך פאַר אונזער אויג פערשיעדענע ליכט-ערשיינונגען. מאַנכע פון דיזע ערשיינונגען ענטשטעהען דורך דיא ווירקונג פון דער אַטמאָספערע אויף דעם גאַנג פון דיא שטראַה-לען פון דיא לייכטענדע הימלישע קערפּערס; מאַנכע קומען פון דער ווירקונג פון עלעקטריציטעט, וועלכע קלייבט זיך אָן אין דער לופט; מאַנכע ווייעדער קומען פון דעם מאַגנעטיזמוס פון דער ערד.

אָפטע ליכט-ערשיינונגען זיינען דיא אָפשפּיעגלונגען פון דער זון און דער לבנה איידער זיי געהען אַרויס פון זייער בעהעלטעניס פון אונטער דעם האָריזאָנט. עס איז פעסטגעשטעלט, דאָס דיא זון, דיא לבנה און אַנדערע הימלישע קערפּערס ערשיינען פאַר אונז, ווען זיי געפינען זיך נאָך אונטער דעם פונקט, וועלכען אונזער אויג קען גרייכען. דיא אורזאַך דערפון איז, דאָס איידער זיי ערשיינען אויף אונזער אויבערפלעך ברעכען זיך דורך זייערע שטראַהלען אין דער אַטמאָספערע אין דער קרים. אין דיא הייסע און דיא מיטעל-מעסיגע געגענדען פון דער ערד שיינט דעריבער, דאָס דיא זון געהט אויף פריהער, וויא זיא געהט אויף אין דער ווירקליכקייט. דאָס זעלביגע קומט אויך פאָר ביי דעם אונטערגאַנג פון דער זון. אין

אָבענד, ווען דיא זון איז שוין באמת פערשוואונדען אונטער דעם האָריזאָנט, זעהען מיר זיא נאָך אַלץ פיר איינינע צייט איבער דעם האָריזאָנט. דער אונטערשיעד אין דער צייט, וואָס מיר זעהען דיא זון פריהער פאַר איהר ווירקליכען אויפגאַנג און שפּעטער נאָך איהר ווירקליכען אונטערגאַנג, איז לויט דיא פערשידענע צייטען פון יאָהר און דיא פערשידענע געגענדען פון דער ערד פון 2 ביז 27 מינוטען. ביי זונענ־אונטערגאַנג, נאָך דעם, וויא דיא זון פערשווינדט אונטער דעם האָריזאָנט, ווערט ניט אויף דער ערד פינסטער מיט אַמאָל, עס שלאָגט נאָך אַלץ אָפּ אין דער אַטמאָספערע דאָס ליכט פון דיא זונענ־שטראַהלען. דיזער האַלב־ליכטיגער צושטאַנד ווערט אָנגערופען דער בין־השמשות אָדער דיא אָבענד־דעמע־רונג (twilight). דיא זעלביגע ערשיינונג קומט אויך פאָר פאַר זונענ־אויפגאַנג אין דער פריה אָדער פאַרטאָג. דער האַלב־ליכטיגער צושטאַנד פאַר זונענ־אויפגאַנג ווערט אָנגערופען דער בעגינען אָדער דיא מאָרגענ־דעמערונג (dawn). אָפטמאָל, ווען דיא זון געפינט זיך נאָהענט פון דעם האָריזאָנט, ערשיינט זיא אין אַ לענגליכ־רונדער פאָרם. דאָס קומט דערפון, וואָס דיא שטראַהלען פון איהר אונטערסטען ברעג ברעכען זיך דורך מעהר אין דער קרים; דער אונטערסטער טייל ווערט דעריבער מעהר צירוקט און שפּיעגעלט זיך אָפּ ברייטער, וויא דער אויבערסטער טייל.

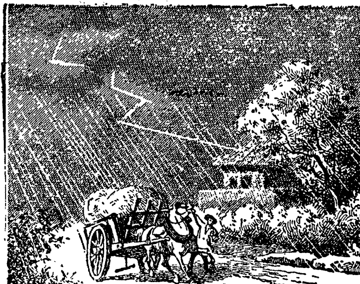
פון דיא פערשידענע ברעכונגען פון דיא ליכט־שטראַהלען בילדען זיך דיא פערשידענע קאָלירען פון דער לופט. אין קליינע מאַסען האָט לופט ניט קיין דייטליכען קאָליר. אין גרויסע מאַסען בעקומט דיא לופט פערשידענע קאָלירען לויט דער פּאָזיציאָן, אין וועלכער זיא געפינט זיך צו דער זון. ווען דאָס ליכט פון דער זון געהט גראַד דורך דיא לופט צום אויג, בעקומט דיא לופט אַ רויט־ליכען קאָליר, ווען דיא זון איז נאָהענט צום האָריזאָנט, און אַ

געלבליכען, ווען דיא זון געפינט זיך אין דער הייך. ווע' דיא לופט, וועלכע מיר בעאָבאַכטען, געפינט זיך ניט גראַד צווישען דעם אויג און דער זון, ערשיינט זיא פאַר אונז מיט אַ בלויליכען קאָליר. דיזער קאָליר פון דער אַטמאָספערע מאַכט עס, דאָס דער הימעל און ווייטע בערג זאָלען אויסזעהן בלוי. ווען דיא לופט איז פייכט און ענטהאַלט אין זיך פיעלע וואַסער־טראָפּענס, וועלכע פערשפרייטען פיעלע ווייסע ליכט־שטראַהלען, בעקימט דער הימעל אַ גרויען קאָליר אָנשטאָט אַ בלויען. וואָס דיא אַטמאָספערע איז געדיכטער, איז זיא אין שטאַנד צו פערשפרייטען אַלץ מעהר ליכט און דער הימעל זעהט אויס אַלץ ליכטיגער און קלערער; דאַגעגען, וואָס שיטערער און פיינער דיא לופט איז, איז זיא אַלץ וועניגער אין שטאַנד אויפצונעהמען דאָס ליכט און דער הימעל זעהט אויס טונקעלער. גאַנץ הויך אין דער אַטמאָספערע — לויט דער בעהויפּטונג פון מענשען, וועלכע זיינען אַרויפגעשטיגען אין לופט־באַלאָנען — איז דער קאָליר פון הימעל שוואַרצליך. אין ערטער, וואו עס איז גאָר ניטאָ קיין לופט, וויא צ. ב. אַרום דער לבנה, דאַרף זיין דער הימעל זעהר שוואַרץ. מאַסען פון וואָלקען און שנעע, אָבוואָהל זיי בעשטעהען פון דורכזיכטיגע וואַסער־טראָפּענדלאַך, זיינען כמעט ניט־דורכזיכטיג. ווען זיי געפינען זיך ניט צו ווייט פון אונז און דיא ליכט־שטראַהלען שלאָגען אויף זיי אָפּ אין אַ גראַדער ליניע, ערשיינען זיי אין אַ מילכ־ווייסען קאָליר. וואָלקענס, וועלכע געפינען זיך ווייט און הויך איבער דעם האָריזאָנט, האָבען אַ בלויליכען קאָליר. ווייטע מאַסען שנעע אָדער וואָלקענס, וועלכע געפינען זיך נאָהענט פון האָריזאָנט, ערשיינען געל אָדער רויט.

אויסער דיזע געוועהנליכע, אַלטעגליכע ליכט־ערשיינונגען אין דער אַטמאָספערע קומען צייטענווייז פאָר פערשיעדענע אַנדערע. יענע ערשיינונגען זיינען: דער **בליץ** (lightning), דער **רעגענ**־

בויגען (rainbow), דיא ליכט=רינגען (halos), סט. עלמאָ'ס פייער (St. Elmo's fire), דיא לופט=שפּיעגלונג (mirage), דאָס פּאָלאַר=ליכט (polar light), דאָס ליכט פון זאָדיאַק (zodiacal light).

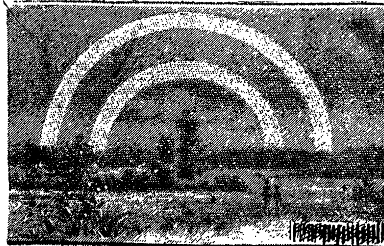
דער בליץ איז אַן עלעקטרישער פונק, וועלכער ענטשטעהט דורך דיא צוזאַמענשטויסונג פון צוויי וואָלקענס, וואָס זיינען אָנגעלאָדען מיט עלעקטריציטעט. דיזער עלעקטרישער פונק איז מאַנכמאָל קלענער און מאַנכמאָל גרעסער, לויט דער מאָס עלעקטריציטעט, וועלכע געפינט זיך אין דיא וואָלקענס, און ער ערשיינט אין פערשיעדענע פאָרמען: אַלס זיג=זאַג בליץ (forked lightning), אַלס צושפּרייטער בליץ (sheet lightning), און אַלס קוגעל=בליץ (ball lightning). דיא געוועהנליכסטע פאָרם פון אַ בליץ איז דער זיג=זאַג; דיא קוגעל=פאָרם קומט פאָר זעהר זעלטען. אַ בליץ וואַנדערט מיט דער זעלביגער אונגעהייערער שנעלקייט וויא ליכט און היינט (186,000 מייל אין אַ סעקונדע). אָבוואָהל אַ בליץ איז אָפט אַ מייל לאַנג און מאַנכמאָל פינף מייל לאַנג, ערשיינט ער פאַר אונזער אויג כמעט אין דעם זעלביגען אויגענבליק, וואָס ער בילדעט זיך. אַ בליץ ווערט געוועהנליך בעגלייט פון אַ דונער, וועלכער איז דער קנאַל פון דער צוזאַמענשטויסונג פון דיא עלעקטריזירטע וואָלקענס. דער קנאַל ענטשטעהט אין איין צייט מיט דעם עלעקטרישען פונק; אָבער אַזוי וויא קלאַנג וואַנדערט לאַנגזאַמער וויא ליכט — אַ מייל אין פינף סעקונדעס — דערהערען



48. — אַ זיג=זאַג בליץ.

מיר איהם שפעטער, וויא מיר זעהען דעם בליץ. דער קלאַפּ פון אַ דונער געדויערט לענגער און ווידערהאַלט זיך, וויל ער שלאָגט זיך אָפּ אין דיא וואָלקענס, אָן דיא ערד און אָן מאַסען פון לופט און גיט אַרויס ווידער־קולות. אַ דונער הערט זיך זעלטען ווייטער וויא צוועלף מייל.

דער רעגענבויגען איז אַ שעהנער האַלב־רונדער ליכט־באַנד, וועלכער בעווייזט זיך אויפ'ן הימעל דורכ דיא אָפּשטראַהלונג פין ליכט אין רעגענ־ט־אָפּענס אָדער וואָלקענס, וועלכע קומען אויס גראַדע געגענאיבער דער זון. דאָס ליכט פון דעם רעגענבויגען בעשטעהט פון אַלע זיעבען קאָלירען פין דעם ספעקטרום: רויט, אָראַנזש, געל, גרין, בלוי, אינדיגאָ, פיאָלעט. (אַן ערקלערונג איבער דעם ספעקטרום איז געגעבען געוואָרען אין דעם פריהערדיגען קאַפּיטעל.) דיא פאַרבען פון אַ רעגענבויגען זיינען איינגעשטעלט אין אַ געוויסער אָרדנונג. דער אויסווערטיגער ברעג פון דעם באַנד איז רויט און דער אינווענינגסטער איז בלוי אָדער פיאָלעט. אַזוי האָבען אויך דיא איבריגע קאָלירען אין דעם בויגען זייערע בעשטימטע ערטער. מאַנכמאָל, ווען דער ליכט־באַנד איז שטאַרק בעלויכטע, ערשיינט אַ דאָפּעלטער רעגענבויגען. אין דעם צווייטען בויגען איז דיא אָרדנונג פון דיא קאָלירען אומגעקעהרט, וויא אין דעם ערכטען: דער בלויער קאָליר איז אין דעם אויסווערטיגען ראַנד און דער רויטער אין דעם אינווענינגסטען.

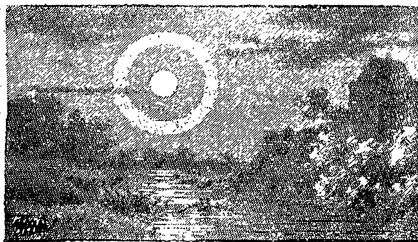

49. — אַ רעגענבויגען.

וואָס העכער דיא זון שטעהט איבער דעם האָריזאָנט, איז

דער רעגענבויגען אַלץ ניעדריגער. ווען זיא געפינט זיך איבער 42 גראַד אין דער הויך, קען קיין רעגענבויגען זיך גאָר ניט בעווייזען.

רעגענבויגענס בילדען זיך אויך פון דעם שיין פון דער לבנה, אָבער זייער ליכט איז זעהר שוואַך. ליכט=בענדער עהנליכע צו רעגענבויגענס ענשטעהען אָפט אין דעם שוים פון אַ וואַסער=פאַל אָדער פון דיא חוואַליעס אַרום אַ שיף. ווען מיר זאָלען שטעהן אָפּ־געקעהרט פון דער זון און שפריצען וואַסער אין לופטען, וועלען מיר אין דיא וואַסער=טראָפּענס זעהן אַ ליכט=באַנד מיט דיא פער־שיעדענע קאָלירען פון דעם רעגענבויגען.

אָפטמאָל, ווען דיא לופט ענטהאַלט אין זיך פיעל וואַסער־טראָפּענדלאַך, זעהט מען אַרום דער זון אָדער אַרום דער לבנה ליכט=רינגען (halos) אָדער קרוינען (coronas). אַן עהנ־ליכע ערשיינונג זעהען מיר אַרום דיא פלאַם פון אַ ליכט אָדער אַ לאָמפּ, ווען מיר קוקען אויף איהר דורך אַן אָנגעהויכטעס שטיקעל גלאָז אָדער דורך אַ שויב פון דרויסען. ליכט=רינגען און קרוינען ענטשטעהען פון דער דורכברעכונג פון ליכט דורך דיא טראָפּענד־לאַך פון וואָלקען אָדער טומאַן. ווען דיא טראָפּענדלאַך זיינען קליין ערשיינט דער רינג אָדער דיא קרוין וויטער פון דעם לייכטענדען קערפּער און גרעסער; פערקעהרט, ווען דיא טראָפּענדלאַך זיינען גרויס, קומט אויס דער רינג נעהענטער און קלענער. ווען מען זעהט אַ קליי־נעם ליכט=רינג ענג ביי דער לבנה ווייזט עס, אַז



50. — אַ ליכט=רינג.

דיא טיילכעלאַך פון וואַסער אין דיא וואָלקענס זיינען גרויסע און

מען קען ערוואַרטען רעגען. אין דיא קאַלטע געגענדען, און אויך אין דיא מיטעלמעסיגע אין אַ צייט פון שטאַרקער קעלט, זעהט מען מאַנכמאָל אַרום דער זון אָדער אַרום דער לבנה צוויי ליכט-רינגען איינעם אין דעם אַנדערן, און אַמאָל זעהט מען אין דיעזע נאָך צוויי האַלבע רינגען אונטער און איבער דעם קלענערען רינג. דער אונטערסטער האַלבער רינג שטעהט מיט דיא ענדען אַרונטער, דער אויבערסטער מיט דיא ענדען אַרויף. ביי זונען-אונטערגאַנג אין אַ זעהר קאַלטען וועטער זעהט מען אַמאָל טיילען פון דיזע רינגען וויא צוויי ליכטיגע זיילען פון ביידע זייטען פון דער זון. דיזע ערשיינונג ענטשטעהט דורך דעם אָפּשיין פון דיא ליכט-שטראַהלען דורך דיא קליינע אַייז-טיילכעלאַך, וועלכע געפינען זיך אין דער לופט.

סט. עלמאָ'ס פייער איז אַ פאָספאָרישער שיין, וועלכער בעווייזט זיך אין דער לופט אַרום שפּיציגע זאַכען, וויא שפּיצען פון קירכען-טורמס, בליץ-דורכפיהרערס, מאַסטען פון שיפען א. ז. וו. דיזע ערשיינונג קומט פאָר דורך דיא ווירקונג פון עלעקטריציטעט, וועלכע געפינט זיך אין דער אַטמאָספערע, בעזאָנדערס אין אַ וואָלקענדיגען וועטער. אַלע שפּיציגע זאַכען קענען צו זיך צוציהען דיא אַטמאָספערישע עלעקטריציטעט אין קריגען דיזען בעזאָנדערן שיין. מען האָט דיזען שיין אויך בעאָבאַכט אויף דיא אויערן פון טהיערע און אויף שפּיעזען, וועלכע מ'האָט געהאַלטען אין דער לופט. סט. עלמאָ'ס פייער איז ניט געפעהרליך; אין געגענטהייל, ער פערהיט עס זאָל זיך אין דער לופט ניט אָנקלייבען צו פיעל עלעקטריציטעט און לאָזט ניט צו עס זאָל ענטשטעהן אַ בליץ.

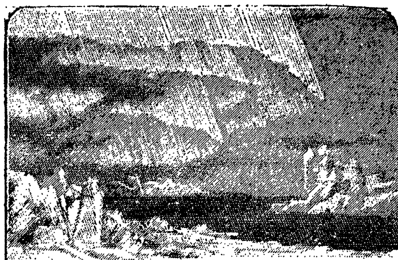
לופט-שפּיעגלונג איז אַן ערשיינונג, וועלכע בעשטעהט אין דעם, דאָס ווייטע זאַכען, וועלכע מען קען זאָנסט ניט זעהן, שפּיעגלען זיך אָפּ אין דער לופט פערקעהרטערהייד. דיזע ערשיינונג ענטשטעהט, ווען דיא שטראַהלען פון ליכט ברעכען זיך דורך דורך ניט-גלייכע שיכטען

פון לופט. ווען דיא שיכט פון לופט, וועלכע איז אַם נעהענטסטען צו דער ערד, האָט אַ העכערע טעמפּעראַטור און איז דורכזיכטיגער וויא דיא שיכט, וואָס געפינט זיך איבער איהר, שפּיעגלען זיך אין איהר אָפּ דיא בילדער פון ווייטע זאַכען אין אומגעקעהרטע פּאָזיציאָנען. לופט=שפּיעגלונגען בילדען זיך מעהרסטענס אין הייסע זאַמדיגע פּלאַכע געגענדען, אָבער זיי קומען אַמאָל אויך פאָר אויפ'ן ים. אין דעם מדבר סאַהאַראַ, אין אַפריקא, קומען דיזע ערשיינונגען פאָר עפטער וויא אין אַנדערע געגענדען פון דער ערד. אויפ'ן ים ערשיינען מאַנכמאָל לופט=שפּיעגלונגען ביי סיציליען. דיא בילדער פון לופט=שפּיעגלונגען זיינען זעהר זאָנדערבאַר און איבעראַשענד: אין אַן אָרט, וואו אַרום געפינט זיך קיינער און גאָרנישט, דערזעהט מען פלוצלונג מענשען, חיות, הייזער, בוימער, דערפער און שטעדט הענגענדיג אין דער לופט מיט'ן קאָפּ אַראָפּ. לופט=שפּיעגלונגען האַלטען ניט לאַנג אָן; ביי דער מינדסטער ענדערונג אין דער לופט פערשווינדען זיי.

דאָס פּאָלאַר=ליכט ווערט אַזוי אָנגערופען, ווייל עס קומט פאָר אין דיא געגענדען, וועלכע זיינען נאָהענט פון דיא פּאָלען פון דער ערד. דאָס איז אַ פּרעכטיגע ליכט=ערשיינונג, וועלכע שטעלט פאָר פאַר'ן אייג אַ בעצויבערנדעם בילד. אויף דעם האָריזאָנט בעוויזט זיך אַ האַלב=רונדער באַנד, וויא אַ רעגענבויגען, מיט סיט אַ רויטליכען ליכט און אַ שוואַרצען זוים. איבער דעם פייערדיגען בויגען שטייגען ליכט=שטראָמען, וועלכע טאַנצען אַרום און בייטען זיך אַלע ווילע, און אין דעם באַנד בילדען זיך געפאַלבטע ליכט=חוואַליעס, וועלכע בעוועגען זיך וויא טיכער אין אַ ווינט. אָפטמאָל שטייגט דאָס ליכט גאָר הויך און עס ערשיינט וויא איין גרויסעס שטיק מיט שטראַהלען. דיא ליכט=שטראָמען אין דיזער ערשיינונג נעהמען אָן פערשיעדענע קאָלירען, פון גרינליך=געל ביז

בלוט־רויט, פיאָלעט און בלוי. דיא הויך פון דעם ליכט־באַנד איז ניט אימער גלייך; אין דורכשניט איז זיא אונגעפעהר הונדערט מייל.

דיזע פ־עכטיגע ליכט־ערשייניגג, וועלכע האַלט מאַנכמאָל אָן עטליכע טעג נאָכאַנאַנד, דינט צו בעלייכטען דיא מאָנאַטען־לאַנגע נעכט, וועלכע הערשען אין דיא פּאָלאַר־געגענדען. דאָס פּאָלאַר־ליכט שטעהט אין ענגער פערבינדונג מיט דעם



51. — פּאָלאַר־ליכט.

מאַגנעטיזמוס. אין אַ צייט, ווען עס קומט פאָר, בעוועגן זיך אַלע מאַגנעט־נאָדלען, וואָס געפינען זיך אויף דער ערד, און עס ווערט אָפּגעשוואַכט אָדער עס הערט גאָר אין גאַנצען אויף דיא ווירקונג פון דיא טעלעגראַפּישע דראָהטען. מען גלויבט, דאָס דיא פּאָלאַרישע ליכט־ערשיינונג ענטשטעהט דורך דיא אויסלאָדונג פון אַטמאָספערישער עלעקטריציטעט, וועלכע פערורזאַכט אַ מאַגנעטישען שטורם. אין דעם קאַלטען גאַרטעל פון דער ערד, דאָס הייסט אין דיא געגענדען, וואָס זיינען נעהענטער צו דיא פּאָלען, זעהט מען דיזע פּאָלאַרישע ליכט־ערשיינונגען אָפט, און ווען דיא ליכט־שטראָמען זיינען גרויסע, זעהט מען זיי אויך אין דיא מיטעלמעסיגע געגענדען פון דער ערד אונגעפעהר ביז דעם 40טען גראַד פון ברייט. לויט דיא צוויי פונקטען פון דער ערד, וואו דאָס פּאָלאַר־ליכט ענטשטעהט, ווערט עס בעצייכענט אַלס נאָרד־ליכט (Northern light אָדער Aurora borealis) און זיד־ליכט (Aurora australis). אין אונזערע געגענדען, אויף דער נאָרדליכער האַלב־קוגעל, קען מען נאָר זעהן דאָס נאָרד־ליכט.

בײַ זונען=אויפגאַנג אין הערבסט (אָסען) און בײַ זונען=אונ־
טערגאַנג אין פריהלינג זעהט מען מאַנכמאָל, וויא פון דעם אָרט,
וואו דיא זון געפינט זיך, שטייגט אַ העלער, ליכטיגער זייל ביז׳ן
מיטען הימעל אין דער ריכטונג פון דער עקליפּטיק. דיזע ערשיינונג
ווערט אָנגערופען דאָס ליכט פון זאָדיאַק (zodiacal light),
ווייל דיא עקליפּטיק, געגען וועלכער דער ליכטיגער זייל
איז גענייגט, ליעגט אין דעם זאָדיאַק אָדער דעם קרייז פון דיא
מזלות. אין דעם וואַרימען גאַרטעל פון דער ערד, דאָס הייסט אין
דיא געגענדען נאָהענט פון דעם עקוואַטאָר, זעהט מען דיזע ער־
שיינונג דעם גאַנצען יאָהר און זיא איז דאָרטען בעזאָנדערס שעהן
און ליכטיג. דיא אורזאַך פון דיזער ערשיינונג וויים מ׳ען ניט אויף
קלאָר. מען גלויבט, אַז דיא זון האָט אַרים איהר עקוואַטאָר אַ מין
לופט=רינג, וועלכער גרייכט ביז דעם קרייז, אין וועלכען דיא ערד
בעוועגט זיך, און ווען דיא ערד קומט בײַ געוויסע פּונקטען פון
איהר קרייז, דערזעהען מיר דיזען רינג.


52. — אַלעקסאַנדער פאָן הומבאָלדט.

דאָס ליכט פון זאָדיאַק איז דאָ בײַ טאָג
אַזוי גוט וויא בײַ נאַכט, נאָר מיר זעהען
עס ניט בײַ טאָג דערפאַר, ווייל עס איז
צו שוואַך מען זאָל עס קענען מערקען
אין דער ליכטיגקייט פון דער זון. דער
בעריהמטער פאָרשער אַלעקסאַנדער פאָן
הומבאָלדט (Alexander von Humboldt)
[1769 — 1859] האָט בעמערקט, אַז
דיזע ערשיינונג הענגט אָפּ פון דער אַט־
מאָספּפערע פון דער ערד. ווען דיזער
גרויסער פאָרשער פון פיזישע ערשיינונגען איז געוועזען אויף זיינע רייז־
זען אין זיד אַמעריקאַ, האָט ער אין קלאָרע נעכט געמאַכט בעאָב־

אַכטונגען און האָט געזעהען, דאָס איטליכע ווײלע האָט זיך דאָס ליכט פון זאָדיאַק געענדערט: באַלד איז עס געוואָרען שטאַרקער, באַלד שוואַכער, און באַלד האָט עס געגעבען אַ פליה וויא אַ בליץ. ער האָט דערפון געשלאָסען, אַז דיזעס ליכט ענדערט זיך לויט זיין ווייטקייט אָדער נאָהענטקייט פון דער אַטמאָספערע.

7. קאפיטעל.

## וועטער און קלימאט.

וועקסעל פון טעמפעראַטור דורך בעוועגונג פון דער ערד. — ווירקונגען פון ווינ־טען און וואַסער. — ענטשטעהונג פון רעגען, שנעע, האָגעל א. ז. וו. — געבונדענע היץ און פרייע היץ. — וועטער־פאָרשונג און וועטער־נביאות. — פערשיעדענהייט פון קלימאַטען. — טעמפעראַטור פון הויכע און ניעדריגע ערטער. — ווירקונגען פון בערג. — ווירקונגען פון לופט־שטרעמונגען. — אײנפלוס פון לאַנד און וואַסער. — קאַלטע און וואַרימע ים־שטרע־מונגען. — קלימאַט־גאַרטלען.

אין דער אַטמאָספערע געהען אימער אָן ענדערונגען, וועלכע מאַכען דיא לופט פייכט אָדער טרוקען, קיל אָדער פערוואָלקענט. און ברייננגען טומאַן, רעגען, שנעע, ווינט און אַנדערע לופט־ער־שיינונגען. דער צושטאַנד פון דער אַטמאָספערע אין בעצוג אויף דיזע ערשיינונגען ווערט אָנגערופען וועטער (weather).

דאָס וועטער איז ניט אין אַלע ערטער פון דער ערד גלייך און אין יעדען אָרט איז עס אַנדערס לויט דיא צייטען פון יאָהר. דיזע פערשיעדענהייט פון וועטער לויט דיא ערטער און צייטען

קומט פון דער טעגליכער און יעהרליכער בעוועגונג פון דער ערד און פון איהרע פּאָזיציאָנען צו דער זון אין דעם פּערלויף פון יאָהר.

וויא בעוואוסט, דרעהט זיך דיא ערד אום אַלע 24 שטונדען אַרום איהר אַקס און זיא מאַכט אין אַ יאָהר אַ קרייז אַרום דער זון. דיא אַקס פון דער ערד איז אַזוי געניינט, דאָס אין איהר אומלויף אַרום דער זון קומט זיא אוים 6 חדשים בעלויכטען אויף איין העלפט און 6 חדשים אויף דער אַנדערער העלפט. דערפון קומט עס וואָס אויף דעם נאָרד־פּאָל פון דער ערד איז אַ האַלב־יאָהר כסדר טאָג און דאַן אַ האַלב יאָהר כסדר נאַכט, און אַזוי אויך אויף דעם זיד־ליכען פּאָל, וואו עס בייטען זיך אויך 6 חדשים טאָג און 6 חדשים נאַכט. אין מיטען צווישען דיא פּאָלען, אַרום דעם עקוואַטאָר, איז דאָגעגען אימער 12 שטונדען טאָג און 12 שטונדען נאַכט, וועה־רענד אין דיא געגענדען צווישען דעם עקוואַטאָר און דיא פּאָלען, זיינען דיא טעג און נעכט דורכ'ן גאַנצען יאָהר פערשיעדען אין זייער לענג.

מיר אין נאָרד־אַמעריקא געפינען זיך אויף דער נאָרדליכער האַלב־קוגעל פון דער ערד. אין דער צייט, אַלזאָ, ווען אויף דעם נאָרד־פּאָל איז 6 חדשים טאָג, האָבען מיר אין דיא פעראייניגטע שטאַאַטען לאַנגע טעג און קורצע נעכט, וועהרענד דיא איינוואוי־נער פון דיא לענדער, וועלכע ליעגען אויף דער זידליכער האַלב־קוגעל, האָבען אין דער זעלביגער צייט קורצע טעג און לאַנגע נעכט. אין דער צייט, אָבער, ווען אייף דעם נאָרד־פּאָל איז 6 חדשים נאַכט און אויף דעם זיד־פּאָל 6 חדשים טאָג, האָבען דיא איינוואוינער פון דער זידליכער האַלב קוגעל לאַנגע טעג, וועהרענד מיר האָבען לאַנגע נעכט.

צוגלייך מיט דער לענג פון דיא טעג און נעכט זיינען פער־בונדען דער זומער און דער ווינטער, ווייל דיא זון איז צוגלייך דיא

קוועלע פון ליכט און וואַרימקייט. עס איז בײַ אונז אין דיא לאַנגע טעג וואַרים, ווייל עס איז דאַן דאָ גענוג צייט פיר דיא זון דורכצו־וואַ־רימען דעם באָדען פון דער ערד. אין דיא קורצע טעג דאַגעגען איז קאַלט, ווייל דאָס זונען־ליכט שטעהט ניט לאַנג גענוג אָנצו־וואַרימען דיא ערד. דערפון קומט עס אויך, וואָס אין דער זעלבי־גער צייט, ווען אויף דער נאָרדליכער האַלב־קוגעל איז זומער, איז אויף דער זידליכער ווינטער, און אומגעקעהרט: ווען דאָ איז ווינ־טער, איז אויף דער זידליכער האַלב־קוגעל זומער.

דיא וואַרימקייט פון זומער און דיא קעלט פון ווינטער הענ־גען ניט אָפּ פון דיא לענג און קורצקייט פון דיא טעג אַליין, נאָר אויך דערפון, דאָס אין זומער שטעהט דיא זון אין מיטען טאָג הויך אין הימעל און איהרע שטראַהלען פאַלען אויף דיא ערד גראַד, וועהרענד אין ווינטער שטעהט דיא זון אין מיטען טאָג אין הימעל ניעדריג און איהרע שטראַהלען פאַלען אויף דיא ערד אין דער קרים. דיא גראַדע שטראַהלען קענען וואַרימען דיא ערד זעהר שטאַרק, וועהרענד דיא קרומע שטראַהלען קענען זיא ערוואַרימען נאָר זעהר שוואַך.

אָבוואָהל דיא זון מאַכט זומער און ווינטער, איז זיא אַליין ניט דיא איינציגע אורזאַך פון דיא ענדערונגען אין וואַרימקייט און קעלט. ווען עס וואָלט ווירקען נאָר דיא זון אַליין, וואָלט הער־שען אין יעדען בעשטימטען טהייל פון דער ערד, אין יעדער בע־שטימטער צייט פון יאָהר, אַן אונפערענדערליכע וואַרימקייט און קעלט. דיא זון פעראורזאַכט אָבער בעוועגונגען פון דער לופט, דורך וועלכע עס שטראָמען ווינטען פון קאַלטע געגענדען אין וואַ־רימע און פון וואַרימע געגענדען אין קאַלטע. דיזע ווינטען פער־טיילען עס דיא וואַרימקייט, דען דיא קאַלטע לופט וועלכע שטראָמט פון דיא פּאָלען, קיהלט דיא הייסע געגענדען, און דיא וואַרימע

לופט, וועלכע פליעסט פון דעם עקוואַטאָר צו דיא קאַלטע געגענדען, ברייננט וואַרימקייט. דערפון קומט עס, דאָס אין קאַלטע געגענדען איז מאַנכמאָל ניט אַזוי קאַלט און אין הייסע געגענדען ניט אַזוי הייס, וויא עס וואָלט געוועזן, ווען דיא לופט אובער דער ערד וואָלט זיך ניט בעוועגען.

דיא ווינטען שפּיעלען זעהר אַ גרויסע ראָלע אין דיא ענדערונגען פון דעם וועטער. שטראָמענדיג איבער ימים, טייכען, קוואַלען, פייכטע וועלדער און פעלדער, נעהמען זיי אויף אין זיך טיילכעלאַך פון וואַסער, וועלכע ווערען פערוואַנדעלט אין טומאַן, רעגען, שנעע און האָגעל. ווען אַ לופט־שיכט, וועלכע האָט אין זיך וואַסער־טיילכעלאַך, טרעפט זיך צוזאַמען מיט אַ קעלטערער לופט־שיכט, ווערען דיא וואַסער־טראָפּענדלאַך פערוואַנדעלט אין אַ טומאַן; צוזאַמענטרעפענדיג זיך מיט אַן עטוואָס קעלטערער לופט בילדעט זיך פון דיא וואַסער־טיילכעלאַך אַ וואָלקען. ווען דיא לופט־שיכט, אין וועלכער עס האָט זיך געבילדעט אַ וואָלקען, ציהט איבער אַ וואַרימערע און טרוקענע לופט־שיכט, זויגט איין דיא טרוקענע לופט דיא וואַסער־טיילכעלאַך און דער וואָלקען פערשווינדט. טרעפט זיך אָבער דיא וואָלקען־שיכט מיט אַ קעלטערער לופט, דאַן פעראייניגען זיך דיא וואַסער־טיילכעלאַך נאָך מעהר און עס ווערען פון דעם וואָלקען וואַסער־טראָפּענס, וועלכע זיינען צו שווער זיך צו האַלטען אין דער לופט, און זיי פאַלען אַרונטער אַלס רעגען. ווען אַ פייכטע לופט־שיכט טרעפט זיך צוזאַמען מיט נאָך אַ קעלטערער שיכט, הייבען אָן דיא וואַסער־טראָפּענס אין דעם טומאַן צו פריערען און ווערען פערוואַנדעלט אין שנעע־קריסטאַלען (שנעעלאַך). אויף אַן עהנליכע אַרט בילדעט זיך אויך האָגעל. יעדער האָט געוויס בעמערקט, וויא אין אַ קיהלען וועטער ווערען דיא שויבען אין אַ הויז פון אינוועניג פערצויגען מיט פייכטקייט און אין אַ פראָסטיגען וועטער אין

ווינטער מיט שנעע אָדער אייז. דאָס קומט דערפון, וואָס דיא וואַרימע לופט פון הויז קומט אין בעריהרונג מיט דער קאַלטער לופט, וועלכע פרעסט אַרום דיא שויבען פון דרויסען. עהנליכעס פּאַסירט אויך, ווען מען הויכט ן מיט'ן אָטעם אויף אַ קאַלטער שויב, אָדער ווען מען האַלט אַ קאַלטען בלעך געגען פּאַרע פון וואַסער.*)

אין יעדען אָרט אויף דער ערד ציהט דיא לופט אין זיך איין פייכטקייטען, וועלכע פערוואַנדלען זיך דורך היץ אין פּאַרע, און דיא פּאַרע ווידער ווערט דורך אָפּקיהלונג פערוואַנדעלט אין טומאַן, רעגען, שנעע א. ז. וו. וועהרענד דיא פייכטקייטען געהען איבער אין פּאַרע ווערט אין דער לופט קיהלער, ווייל דיא וואַרימקייט, וועלכע ווערט פערברויכט אין דיזען פּראָצעס, ווערט פערשלונגען. וואַרימקייט אין דיזען פערשלונגענעם צושטאַנד ווערט וויסאַנשאַפטליך אָנגערופען געבונדענע היץ (אין ענגליש: latent heat). ווען דיא פּאַרע קומט אין בעהריהרונג מיט אַ קאַלטער לופט-שיכט,

*) בערנשטיין בריינגט אין זיינע „נאַטורוויססענשאַפטליכע פאָלקסביכער“ (I. ז. 42) אין דעם נאָמען פון פּראָפ. דאָפּע פאָלגענדע געשיכטע. אין פעטערסבורג האָט אַ מיניסטער אין אַ ווינטער-נאַכט געגעבען אַ קאָנצערט אין אַ גרויסען זאַל, אין וועלכען עס האָבען זיך געפונען זעהר פיעלע מענשען. דרויסען איז געוועזען זעהר אַ שטאַרקע קעלט, אָבער אין דעם געפּאַקטען זאַל איז געוועזען אַזאַ שטיקענדע היץ, דאָס מעהרערע פרויען האָבען גע'חלש'ט. מען האָט געוואָלט עפענען אַ פענסטער, אָבער מען האָט ניט געקענט, עס איז געוועזען פעסט איינגעפרוירען; דאָ האָט אימיצער דאָס פענסטער איינגעבראָכען און עס איז פּאָרגעקומען אַ זעלטענע ערשיינונג: עס האָט אין זאַל אָנגעהויבען צו שנייען. וויא אַזוי איז דאָס געשעהן? — דער וואַסער-דאַמפּף, וועלכען דער גרויסער עולם אין זאַל האָט אויסגעאָטעמט, איז אַרויפגעשטיגען אויבען, וואו דיא היץ איז געוועזען אַם שטאַרקסטען, און דיא בריהרענדע לופט, וועלכע איז פּלוצלינג אַריינגעקומען דורך דאָס איינגעבראָכענע פענסטער, האָט דיא וואַסער-טייל- כעלאַך פערוואַנדעלט אין שנעע.

ווערט דיא געבונדענע היץ בעפרייט און עס ווערט דאן וויעדער וואַרים. פאַר א רעגען ווערט דיא לופט שטיקענד און פאַר אַ שנעע פלאַצט דיא קעלט און עס ווערט אָפגעלאָזען. דאָס קומט דערפון, וואָס דער טומאַן אָדער דער וואָלקען בײ'ם פערוואַנדלען זיך אין רעגען אָדער שנעע גיט אָפּ צוריק די היץ, דורך וועלכע ער איז ענטשטאַנען. אין לענדער, וואו עס איז דאָ פיעל וואַסער, איז אין זומער קיהל, ווייל עס פערוואַנדעלט זיך דאָרטען פיעל וואַסער אין פאַרע און פערשלינגט פיעל וואַרימקייט, און אין ווינטער איז דאָרטען וואַרימער, ווייל פיעל פאַרע פערוואַנדעלט זיך אין וואַסער און בעפרייט דיא וואַרימקייט פון זיך.

דורך בעאָבּאַכטונגען אויף דעם גאַנג פון דיא ווינטען און דיא ענדערונגען פון דער טעמפּעראַטור אין פערשיעדענע געגענדען איז מען אין שטאַנד פאָראויסצוזאָגען דאָס וועטער, דיא בעאָבּאַכטונגען אָדער פאָרשונגען איבער דיא ענדערונגען אין דעם וועטער ווערען בעצייכענט מיט דעם נאָמען מעטעאָראָלאָגיע (meteorology). דיא פאָראויסבעשטימונג פון וועטערן איז זעהר וויכטיג אין דעם טעגליכען לעבען און אין אַלע מענשליכע אונטערנעהמונגען, בעזאָנדערס פון זעע-לייטע, וועלכע קענען ווערען געוואָרנט פון געפעהרליכע שטורמס איידער זיי קומען אָן. רעגיערונגען גיבען זיך זעהר פיעל אָפּ מיט וועטער-פאָרשונג און האָבען צו דיזען צוועק איינגעריכטעט סטאַציאָנען אין פערשיעדענע פונקטען פון זייערע לענדער פיר בעאָבּאַכטונג. דיא רעגיערונג פון דיא פעראייניגטע שטאַאַטען (United States) האָט אין יעדען וויכטיגען פונקט אין לאַנד א בעזונדער וועטער-ביוראָ (weather bureau) און אַ צענטראַל-ביוראָ אין וואַשינגטאָן. דער צושטאַנד פון דער אַטמאָספערע אין דער גאַנג פון דיא ווינטען ווערען גענוי בעאָבּאַכט אין אַלע דיזע סטאַציאָנען צוויי מאָל טעגליך פונקט אין דער זעל-

בינער צייט און דיא רעזולטאַטען ווערען בעריכטעט טעלעגראַפיש צום צענטראַל-ביוראָ אין וואַשינגטאָן, פון וואַנען דיא ידיעות ווע־רען צושיקט איבער'ן גאַנצען לאַנד. עס זיינען אַ חוץ דעם אויך דאָ פערשיעדענע לאָקאַלע וועטער-ביוראָס. דיא וועטער-נביאות (weather forecast), וועלכע ווערט געגעבען טעגליך אין דיא צייטונגען, איז געשטיצט אויף דיא בעאָבאַכטונגען פון דיא וועט־טער-ביוראָס.

אַלע אַטמאָספערישע ערשיינונגען, וועלכע כאַראַקטעריזירען אַ לאַנד: דיא דורכשניטליכע יעהרליכע טעמפעראַטור (צושטאַנד פון וואַרימקייט און קעלט), דיא פייכטקייט פון דער לופט און פון דעם באָדען, דער דרוק פון לופט, דיא קלאָרקייט פון הימעל, דער גאַנג פון דיא ווינטען א. ז. וו. ווערען בעצייכענט מיט דעם נאָמען קלימאַט (climate).

דער קלימאַט פון אַ לאַנד הענגט אָפּ הויפּטזעכליך פון דעם אָרט, וועלכען דאָס לאַנד פערנעהמט צווישען דעם עקוואַטאָר און דיא פּאָלען, דאָס הייסט, צווישען וועלכע בּרייט-גראַדען עס גע־פינט זיך. וואָס נעהענטער אַן אָרט ליעגט צום עקוואַטאָר, איז דער קלימאַט אויף איהם אַלץ וואַרימער און פייכטער; וואָס ווייד־טער ער ליעגט פון עקוואַטאָר, איז דאָרטען אַלץ קעלטער און טרי־קענער. (ז. 10. קאַפּ. ערסטען טייל איבער דיא איינטיילונג פון דער ערד לויט דיא קלימאַטען.) דיא קלימאַטען פון ערטער זיינען אָפּהענגיג פון נאָך אַנדערע בעדינונגען, וועלכע זיינען: דיא ערהויי־בונג פון דעם באָדען (elevation), דיא לופט-שטרע־מונגען (currents of air), דער איינפלוס פון לאַנד און וואַסער, דיא קאַלטע און וואַרימע ים-שטרעמונגען (ocean currents).

דער קלימאַט פון הויכע ערטער איז איבעראַל פערשיעדען פון

דעם קלימאַט פון ניעדריגע ערטער. וואָס העכער אַן אָרט איז אי־בער דער אויבערפלעך פון ים, איז אויף איהם אַלץ קיהלער און טריקענער; וואָס ניעדרינער ער איז, איז אויף איהם אַלץ וואַרי־מער און פייכטער. דיא לופט, וואָס געפינט זיך איבער הויכע ערטער איז שיטערער, קלערער, און ענטהאַלט וועניגער פייכטקייט, וויא דיא לופט איבער ניעדריגע ערטער, און זיא ציהט דעריבער איין וועניגער היץ פון דיא זונען־שטראַהלען בײ׳ן טאָג אָדער פון דער וואַרימקייט, וועלכע דיא ערד שטראַהלט אויס בײ נאַכט. דאָס איז דיא אורזאַך, וואָרום דיא לופט אויף בערג איז קיהלער, וויא אין דיא ניעדריגע ערטער אַרום. דיא וואַרימקייט, וועלכע דיא זון גיט דער ערד, פאַרדערט געדיכטע לופט זיא איינצונעהמען און איינצוהאַלטען אין זיך. בערג און הויכע ערטער אין אַלגעמיין האָ־בען זעהר אַ גרויסע ווירקונג אויף דיא קלימאַטען פון לענדער, ווייל זיי צאַמען אָפּ דיא געגענדען, וועלכע געפינען זיך הינטער זיי, פון דער טעמפעראַטור און פייכטקייט, וועלכע דיא ווינטען טראָגען. בערג־קייטען, וועלכע ציהען זיך בײ דיא ברעגען פון ים, בערויבען אָפט געגענדען פון פייכטקייט און פערוואַנדלען זיי אין וויסטענעסען.

דיא לופט־שטרעמונגען, דאָס הייסט דיא ווינטען פון דעם עקוואַטאָר און פון דיא פאָלען, שפּיעלען זעהר אַ גרויסע ראָלע אין דיא קלימאַטען פון לענדער. דיא לופט־שטרעמונגען פון דעם עקוואַ־טאָר ברײנגען וואַרימקייט און פייכטקייט, דיא לופט־שטרעמונגען פון דיא פאָלען ברײנגען קעלט און טרוקענקייט. אין אייראָפּאַ, צום ביישפּיעל, זיינען דיא זיד־וועסטליכע און וועסטליכע ווינטען (וועל־כע קומען פון עקוואַטאָר) וואַרימע און פייכטע, דיא נאָרד־אָסטליכע און אָסטליכע (וועלכע קומען פון דיא פאָלען) זיינען טרוקענע; זו־מער הייסע, ווינטער קאַלטע.

עס איז שוין פריהער אין דיזען קאַפּיטעל ערקלערט געוואָר־דען, דאָס אין לענדער, וואו עס איז דאָ פיעל וואַסער, איז אין זומער קיהל, ווייל עס פערוואַנדעלט זיך דאָרטען פיעל וואַסער אין פּאַרע, וועלכע פערשלינגט דיא וואַרימקייט, און אין ווינטער איז דאָרט וואַרימער, ווייל פיעל פּאַרע פּערוואַנדעלט זיך אין וואַסער און בעפרייט דיא וואַרימקייט פון זיך. דיזע אייגענשאַפט פון וואַסער האָט דיא ווירקונג אויסצוגלייכען דיא טעמפּעראַטורען פון וואַרימע און קאַלטע ערטער. לאַנד דאַגעגען בעזיצט דיא אייגענשאַפט איינ־צונעהמען אין זיך היץ אָדער פיעל קעלט (לויט דיא צייטען פון יאָהר). אַזוי וויא דיא לופט קריעגט איהר טעמפּעראַטור מעהר־סטענס פון דער אייבערפלעך, איבער וועלכער זיא געפינט זיך, זיינען דיא קלימאַטען פון לאַנד און דיא קלימאַטען פון ימים פער־שיעדען. דיא קלימאַטען פון געגענדען, וועלכע ליעגען אין מיטען לאַנד, האָבען אַ גרעסערע פערשיעדענהייט פון טעמפּעראַטורען דורכ'ן יאָהר וויא דיא קלימאַטען פון געגענדען, וואָס ליעגען ביי דיא ברעגען פון ימים, אָדער דיא קלימאַטען איבער דיא ימים זעלבסט, אין דיא זעלביגע ברייט־גראַדען. וועגען דעם גרויסען איינפלוס פון לאַנד אָדער וואַסער אויף דיא טעמפּעראַטור, ווערען דיא קלימאַטען איינגעטיילט אין צוויי הויפּט־סאָרטען: לאַנד־קלימאַטען (continental climates) און ים־קלימאַטען (oceanic climates). אין דעם ערסטען סאָרט קלימאַט הערשט טרוקענקייט, אין דעם צווייטען — פייכטקייט. דיזע ביידע סאָר־טען קלימאַטען קענען זיין קאַלטע, אָדער מיטעלמעסיגע, אָדער הייסע.

דיא שטרעמונגען פון דיא ימים אָדער אָקעאַנען האָבען אַ זעהר גרויסען איינפלוס אויף דיא קלימאַטען. דיא ים־שטרעמונגען, וועלכע קומען פון וואַרימע געגענדען, ברייננגען אַריבער אין דיא

קעלטערע געגענדען וואַרימקייט, און דיא, וועלכע קומען פון דיא קעלטערע ערטער, ברייננגען אַריבער אין דיא וואַרימערע ערטער קאַלטקייט. דורך דיזע שטרעמונגען האָבען פיעלע געגענדען אויף דער ערד אַ קעלטערע אָדער אַ וואַרימערע טעמפּעראַטור, וויא זיי וואָלטען האָבען לויט זייערע ברייט-גראַדען, דאָס הייסט, לויט דיא ערטער, וועלכע זיי פערנעהמען צווישען דעם עקוואַטאָר און דיא פּאָלען. אין דיא ברייטע ימים אָדער אָקעאַנען געהען דורך שמאָלע שטראָמען, וואָס זייער טעמפּעראַטור איז אַנדערס וויא פון דעם איבריגען וואַסער; זיי בילדען בעזונדערע טייכען און ווערען אָפט בעצייכענט אַלס אָקעאַנישע טייכען (oceanic rivers). דיזע שטראָמען ברייננגען וואַרימקייט אין קעלטערע געגענדען און קעלט אין וואַרימערע. צו דיא אָקעאַנישע שטראָמען, וועלכע ברייננגען וואַרימקייט, געהערט דער בעריהמטער גאָלף-שטראָם (Gulf Stream), וועלכער פאַנגט זיך אָן זידליך פון דעם קאַפּ פון גוטער האָפנונג (Cape of Good Hope) אין זיד-אַפריקאַ, פון וואַנען ער מאַכט אַ געדרעהטען וועג איבער אַמעריקא ביז דיא וויטע נאָרדליכע געגענדען פון אייראָפּאַ. דער גאָלף-שטראָם האָט אַ גרויסען איינפלוס אויף דיא קלימאַטען פון פראַנקרייך, ענגלאַנד און אַנדערע לענדער פון וועסט אייראָפּאַ. דיזער מערקווירדיגער ים-שטראָם אָדער אָקעאַנישער טייך איז ענטדעקט געוואָרען אין 1513 פון דעם שפּאַנישען זעע-פאַהרער אַלאַמינאָס.

צו פערדאַנקען דיזע אַלע אורזאַכען, וועלכע ברייננגען ענדערונגען אין דיא טעמפּעראַטורען פון פיעלע געגענדען פון דער ערד, זיינען דיא קלימאַטען ניט אַלע מאָל דיא זעלביגע אין ערטער, וועלכע ליעגען אין דיא זעלביגע ברייט-גראַדען. ווען מען זאָל פעראייניגען צווישען זיך אויף אַ קאַרטע אַלע פּונקטען, וועלכע האָבען דיא זעלביגע טעמפּעראַטור, וועלען דיא ליניעס

אָפּװײכען פון דיא ליניעס פון דיא ברייט-גראַדען, וויא דיא ערטער ליעגען, און זיין געקרימט אַהין און אַהער. דער בעריהמטער רייזענדער פאָרשער אַלעקסאַנדער פאָן הומבאָלדט, וועלכער האָט פיעל געשטודירט דיא טעמפּעראַטורען פון פערשיעדענע ערטער אויף דער ערד, איז געוועזען דער ערסטער, וואָס האָט צוזאַמען געשטעלט קלימאַטישע קאַרטעס. ער האָט איינגעטיילט דיא לענדער פון דעם עקוואַטאָר ביז דיא פּאָלען לויט זייערע קלימאַטען און אַלע ערטער, וועלכע האָבען דיא זעלביגע קלימאַטישע בעדינונגען, האָט ער אָפּגעצייכענט מיט בעזונדערע ליניעס. דיזע ליניעס ווערען אָנגערופען איסאָטערמען (isotherms), דאָס הייסט ליניעס פון גלייכער אָדער דער זעלביגער טעמפּעראַטור. ווען מען בעטראַכט דיזע ליניעס אויף אַ קלימאַטישער קאַרטע זעהט מען, דאָס זיי לויפען ניט פּאַראַלעל (גראַד) מיט'ן עקוואַטאָר, נאָר געקרימט אַהין און אַהער, אַמאָל נעהענטער און אַמאָל ווייטער פון עקוואַטאָר. איבערהויפּט איז דאָס אַזוי מיט דיא קלימאַטישע ליניעס פון דער יבשה; דיא איסאָטערמען פון ים ווייכען ווייניגער אָפּ פון דער גראַדער ריכטונג. אַ טייל פון דער ערד, וועלכער ליעגט צווישען צוויי איסאָטערמישע ליניעס, ווערט אָנגערופען איסאָטערמישער גאַרטעל (isothermal zone). דיא איסאָטערמישע גאַרטלען שטימען ניט איין מיט דיא ברייט-גראַדען. דער מעסיגער איסאָטערמישער גאַרטעל, וועלכער ליעגט אין אייראָפּאַ צווישען 50° און 42°, ליעגט אין נאָרד-אַמעריקאַ צווישען דיא מעהר זידליכע געגענדען פון 40° ביז 36°. אין גלייכע ברייט-גראַדען איז דער קלימאַט אַלזאָ אין אייראָפּאַ פיעל מילדער אַלס אין אַמעריקאַ.

---

## 8. קאַפּיטעל.

# וואַסער און לאַנד.

**פערטיילונג פון וואַסער און יבשה. — קאָנטינענטען. — וועלט-טייללען. — וועלט-מעערען אָדער אָקעאַנען. — אינזלען. — האַלב-אינזלען. — קאַפּען. — איסטמוסען.**

דיא אויבערפלעך פון דער ערד בעשטעהט פון לאַנד און וואַסער. דיזע צווייַ מאַסען זיינען ניט גלייך פערטיילט: דער שטח פון וואַסער איז כמעט דרייַ מאָל אַזוי גרויס וויא דער שטח פון לאַנד; דער ערסטער איז אַן ערך $144\frac{1}{2}$ מיליאָן, דער צווייטער אונגעפעהר $55\frac{1}{2}$ מיליאָן קוואַדראַט-מייַלען. דיא גרעסטע מאַסע לאַנד — אַן ערך דרייַ פערטעל — ליעגט אין דער נאָרדליכער העלפטע פון דער ערד, און דיא אָסטליכע העלפטע האָט מעהר לאַנד אַלס דיא וועסטליכע. דאָס וואַסער בעשווענקט דיא ברעגען פון דער יבשה פון אַלע זייטען און בילדעט איין גאַנצע מאַסע.

דיא יבשה שטעקט אַרויס פון וואַסער אין דרייַ גרויסע טיילען און זעהר פיעלע קלענערע. דיא גרויסע טיילען יבשה ווערען אָנגערופען קאָנטינענטען (continents). פון דיא דרייַ גרויסע טיילען יבשה הייסט איינער דער אָסטליכער קאָנטינענט (Eastern continent), ווייל ער געפינט זיך אויף דער אָסטליכער העלפטע פון דער ערד; דער צווייטער ווערט אָנגערופען דער וועסטליכער קאָנטינענט (Western continent), ווייל ער ליעגט אויף דער וועסטליכער האַלב-קוגעל; דער דריטער ווערט

בעצייכענט אַלס דער זידליכער קאָנטינענט (Southern continent), ווייל ער געפינט זיך זידליך פון דעם עקוואַטאָר.

דיא גאַנצע יבשה — דיא קאָנטינענטען און דיא אינזלען — ווערען אײַנגעטײלט אין פינף חלקים, וועלכע ווערען אָנגערופען וועלט-טיילען (parts of the world). דיזע טיילען פון דער ערד זיינען בעקאַנט מיט דיא נעמען אמעריקא (America), איירָאָפּאַ (Europe), אַזיען (Asia), אפריקאַ (Africa), אויסטראַליען (Australia). אַמעריקא איז דער גאַנצער וועסט-ליכער קאָנטינענט; איירָאָפּאַ, אַזיען און אַפריקאַ בילדען דעם אָסט-ליכען קאָנטינענט; אויסטראַליען איז דער גאַנצער זידליכער קאָנ-טינענט. אַזיען איז דער גרעסטער וועלט-טייל; ער פערנעהמט אונגעפעהר אַ דריטעל פון דער גאַנצער יבשה. אַמעריקאַ איז ניט פיעל קלענער פאַר אַזיען. נאָך דיזע קומען אין דער אָרדנונג פון זייער גרויס: אַפריקאַ, איירָאָפּאַ, אויסטראַליען. דער אָסטליכער קאָנטינענט ווערט אָנגערופען דיא אַלטע וועלט (Old World), ווייל ער איז שוין געווען בעוואוסט אין אַלטע צייטען; דער וועסט-ליכער קאָנטינענט אָדער אַמעריקאַ הייסט דיא נייע וועלט (New World), ווייל ער איז ענטדעקט געוואָרען אין דער נייע-רער צייט.

דיא וואַסער-מאַסע פון דער ערד ווערט אײַנגעטײלט אין פינף גרויסע טיילען, וועלכע ווערען אָנגערופען וועלט-מעערען אָדער אָקעאַנען (oceans). דיזע וואַסער-טיילען זיינען: דאָס נאָרדליכע אייז-מעער (North Polar Sea), דער אַט-לאַנטישער אָקעאַן (Atlantic Ocean), דער אינדישער אָקעאַן (Indian Ocean), דער שטילער אָקעאַן (Pacific Ocean), און דאָס זידליכע אייז-מעער (South Polar Sea). דאָס נאָרדליכע אייז-מעער ווערט אויך אָנגערופען אַרקטישער

אָקעאַן (Arctic Ocean), דאָס זידליכע אייז-מעער — אַנט-אַרקטישער אָקעאַן (Antarctic Ocean).*) אין אַנדערע שפראַכען האָט אויך דער שטילער אָקעאַן נאָך נעמען, צ. ב. אין פראַנצויזיש: גרויסער אָקעאַן (Grand Ocean), אין רוסיש: אָסטליכער אָקעאַן (Восточный Океанъ).

דיא וועלט-מעערען אָדער אָקעאַנען ליעגען אַרום דיא לאַנד-מאַסע וויא פאָלגט:

דאָס נאָרדליכע אייז מעער (אַרקטישער אָקעאַן) ליעגט ביי'ם נאָרד-פאָל און בעריהרט דיא ברעגען פון איירָאָפּאַ, אַזיען און אַמע-ריקאַ. דיא בערינג-שטראַס (Bering Strait) פיהרט עס אין דעם שטילען אָקעאַן און עס האָט אָפענע פערבינדונג מיט'ן אַטלאַנטישען אָקעאַן. דיזעס מעער איז אונגעפעהר 2,500 מייל ברייט און האָט אַ שטח פון 4,000,000 קוואַדראַט-מיילען. דיזעס אייז-מעער, וועלכעס איז ביז ניט לאַנג צוריק געווען נאָר בעקאַנט ביז דעם 85טען גראַד, איז שוין יעצט אויסגעפאָרשט ביז דעם סאַמע פאָל. דער בעריהמטער אַמעריקאַ-נישער פאָלאַר-רייזענדער, ראָבערט פירי (Robert Peary), וועלכער האָט געמאַכט פיעלע פראָבעס צו גרייכען דעם נאָרד-פאָל, איז ענדליך אין אַפּריל 1909 צוגעקומען ביז צום 90טען גראַד פון נאָרד, דאָס הייסט צום סאַמע נאָרד-פאָל. לויט ער בעשרייבט דעם שטח, איבער וועלכען ער האָט געוואַנדערט.


53. ראָבערט פירי.

*) דאָס וואָרט אַרקטיש שטאַמט פון גריכיש און בעדייט: נאָרדליך. אַנטאַרקטיש מיינט: געגענ-נאָרדליך, ד. ה. זידליך.

איז אין דער געגענד פון דעם פאָל לויטער ים בעדעקט מיט שווימענדע אייז-פעלדער. פינף מייל פאַר דעם נאָרד-פאָל האָט פּירי געמאָסטען דיא טיעפקייט פון דעם וואַסער און ביי 1500 קלאַפטער (9000 פוס) האָט זיך נאָך ניט געמערקט קיין גרונט.

דער אַטלאַנטישער אָקעאַן ליעגט צווישען אייראָפּאָ און אַפ־ריקאָ פון איין זייט און אַמעריקאָ פון דער אַנדערער זייט; ער גערט געשלענגעלט וויא דער בוכשטאַב S. זיין דורכשניטליכע ברייט איז 3,000 מייל און זיין שטח איז 34,000,000 קוואַדראַט-מיילען.

דער אינדישער אָקעאַן ליעגט צווישען אַפריקאַ, אַזיען און אויסטראַליען. צו זיד גערט ער איבער אין דאָס זידליכע אייז-מעער (אַנטאַרקטישען אָקעאַן), צו וועסט — אין דעם אַנטלאַנטישען אָקעאַן, צו אָסט — אין דעם שטילען אָקעאַן. דיזער אָקעאַן האָט אַ רונדליכע פאָרם. זיין גרעסטע ברייט איז 6,300 מייל און זיין שטח איז 28,000 000 קוואַדראַט-מיילען.

דער שטילער אָקעאַן ליעגט צווישען אַזיען און אַמעריקאַ. ער איז דער גרעסטער פון אַלע און הייסט אויך דעריבער דער גרויסער אָקעאַן. ער האָט אַ לענגליך-רונדע פאָרם און זיין ברייטסטער טייל, אונגעפעהר 10,000 מייל, פון אָסט צו וועסט ליעגט איבער דעם עקוואַטאָר. זיין לענג, פון בערינג-שטראַס ביז דעם זידליכען פאָלאַר-קרייז, איז 9,000 מייל; זיין שטח איז 71,000,000 קוואַדראַט מיילען — אַן ערך אַ העלפט פון דעם גאַנ־צען ים-שטח פון דער ערד.

דאָס זידליכע אייז-מעער (אַנטאַרקטישער אָקעאַן) בעצייכענט דעם שטח, וועלכער איז איינגעשלאָסען אין דעם זידליכען פאָלאַר-קרייז. דיזער נאָמען שטאַמט פון אַ צייט, ווען מען האָט געגלויבט, אַז דאָרטען געפינט זיך בלויז ים בעדעקט מיט אייז. דיא געגענד

פון דיזען פּאָלאַר-קרייז איז נאָך ניט אין גאַנצען אויסגעפאָרשט געוואָרען, אָבער וויא ווייט מען וויים יעצט, איז דאָרטען דאָ אַ גרויסע שטרעקע לאַנד. דעם ווייטסטען פונקט אין דיזע געגענדען האָט דערגרייכט דער ענגלישער פּאָלאַר-רייזענדער ערנעסט שעקקלטאָן (Ernest Shackleton) אין יאַנואַר 1909. איהם איז געלונגען צוצוקומען ביז 88° 23′ זידליכע ברייט, דאָס איז בלויז 110 מייל פון דעם זיד-פּאָל. אויף אַ גרויסען שטח פאַר דיזע גראַדען און פון דיזע גראַדען אַזוי ווייט וויא דאָס אויג קען זעהן האָט שעקקלטאָן געפונען לויטער לאַנד. דער באָדען אין דיא זידליכע פּאָלאַר-געגענדען איז זעהר הויך און בערגיג. ביי 78° זידליכע ברייט און 168° אָסטליכע לענג געפינט זיך דער וואולקאַנישער באַרג ערעבוס (Mount Erebus), וועלכער איז 13,350 פוס הויך. דיזער וואולקאַנישער באַרג איז נאָך טעטיג.

קלענערע שטיקער יבשה, וועלכע שטעקען ארוים פון וואַסער, ווערען אָנגערופען אינזלען (islands). לויט זייער לאַגע און לויט זייער ענטשטעהונג האָבען אינזלען פערשיעדענע נעמען: דיא, וועלכע ליעגען ניט ווייט פון דיא קאָנטינענטען, ווערען אָנגערופען קאָנטינענטאַלע אינזלען (continental islands); דיא, וועלכע געפינען זיך פון דיא קאָנטינענטען ווייט אין ים הייסען ים-אינזלען אָדער אָקעאַנישע אינזלען (oceanic islands); דיא, וועלכע זיינען ענטשטאַנען דורך דיא ווירקינג פון אונטערערדישע קרעפטען (אויסברוכען פון וואולקאַנען), הייסען וואולקאַנישע אינזלען (volcanic islands); דיא, וועלכע האָבען זיך געבילדעט פון קאָראַלען (ז. ערסטען טייל, 2. קאפּ.), הייסען קאָראַל-אינזלען (coral islands); ענדליך, דיא, וואָס האָבען זיך געבילדעט דורך אָנשווענמונג (alluvium), דאָס הייסט פון ערד, וואָס איז אָפּגעשווענקט געוואָרען פון דיא ברעגען

פון דער יבשה דורך וואַסער, ווערען אָנגערופען אָנגעשוועמטע אינזלען (alluvial islands).

אינזלען ליעגען וויים איינע פון דיא אַנדערע איינצעלווייז אָדער נאָהענט איינע פון דיא אַנדערע אין גרופּעס. מעהרערע אינזלען, וועלכע ליעגען ניט וויים איינע פון דיא אַנדערע, ווערען אָנגערופען אינזעל-גרופּע אָדער אַרכיפּעלאַג (archipelago).

פאָלגענדע זיינען דיא וויכטיגסטע אינזלען פון דיא פינף וועלט-טיילען:

אין אַמעריקאַ — באַפּפינ'ס לאַנד (Baffin's Land), גרענלאַנד (Greenland) [דיא גרעסטע אינזעל אין דער וועלט], ניופאונדלאַנד (Newfoundland), דיא אַנטיללען (Antilles) [פון וועלכע דיא גרעסטע איז קובאַ (Cuba)], פייערלאַנד (Tierra del Fuego) [אַרכיפּעלאַג אין זיד-אַמעריקאַ], דיא אַלעאוטישע אינזלען (Aleutian Islands).

אין אייראָפּאַ — שפּיצבערגען (Spitzbergen) [אינזעל-גרופּע אין נאָרדליכען אייז-מעער], נאָוואַיאַ זעמליאַ (Nova Zembla), איסלאַנד (Iceland), גרויס-בריטאַניען (Great Britain), אירלאַנד (Ireland), זעעלאַנד (Zealand), קאָרסיקאַ (Corsica), סאַרדיניאַ (Sardinia), סיציליאַ (Sicily), קרעטאַ (Crete).

אין אַזיען — ציפּערן אָדער ציפּרוס (Cyprus), ציילאָן (Ceylon); דיא סונדאַ-אינזלען (Sunda Islands), צווישען וועלכע דיא גרעסטע זיינען: סומאַטראַ (Sumatra), יאַוואַ (Java), באָרנעאָ (Borneo) און צעלעבעס (Celebes); דיא מאָלוקקישע אינזלען (Moluccas), דיא פיליפּפּינישע אינזלען (Philippine Islands), פאָרמאָסאַ (Fornosa); דיא יאַפּאַנישע אינזלען, פון וועלכע דיא

גרעסטע זיינען: האנדו (Hondu) אדער האנשו (Honshu), יעזא (Yezo), שיקאקו (Shikoku) און קיאושיאו (Kiushiu); דיא קורילישע אינזלען (Knrile Islands) [געהערען אויך צו יאפאן] און סאכאלין (Saghalin, Sakhalin).

אין אפריקא — דיא קאנארישע אינזלען (Canary Islands), צו וועלכע עס געהערט דיא אינזעל פערראָ (Ferro), דורך וועלכע מען פיהרט דורך דעם ערסטען מערידיאן; דיא אזא־רישע אינזלען (Azores), מאדייראָ (Madeira), מאדא־גאסקאר (Madagascar).

אין אויסטראליען — טאסמאניא (Tasmania), ניי־זעעלאנד (New Zealand), ניי־גווינעא (New Guinea), סאנדוויטש־אינזלען אדער האוואאי־אינזלען (Sandwich Islands, Hawaii Islands).

דיא קאנטינענטען און דיא אינזלען האבען ארום זייערע ברעגען פערשיעדענע פארמען, פון וועלכע דיא וויכטיגסטע זיינען: דיא האלב־אינזלען (peninsulas), דיא קאפען (capes), און דיא איסטמוסען (isthmuses).

א האלב־אינזעל איז א שטיק לאנד (א טייל פון א קאנטינענט אדער פון אן אינזעל), וועלכעס איז פון דריי זייטען ארומגערינגעלט מיט וואסער.

א קאפ איז א שטיק לאנד, וועלכעס שטעקט ארויס ווייט אין וואסער. א הויכעס שטיק לאנד אדער פעלז, וואס שטעקט ארויס אין וואסער וויא א קאפ, ווערט אנגערופען פארגעבירג (promontory). א קלײנער קאפ הייסט אויך א שפיץ (point).

אן איסטמוס איז א שמאלער פאס פון יבשה, וועלכער פער־אייניגט צוויי גרויסע שטיקער לאנד.

פאלגענדע זיינען די וויכטיגסטע האלב־אינזלען:

אין אַמעריקאַ — קאַליפאָרניאַ (California), פלאָרידאָ (Floripa), לאַבראַדאָר (Labrador).

אין אייראָפּאַ — דיא סקאַנדינאַווישע האַלב-אינזעל (Scandinavian peninsula), יוטלאַנד (Jutland), דיא פּירענעאישע האַלב-אינזעל (Pyrenean peninsula), דיא אַפּעננינישע האַלב-אינזעל (Apennine peninsula); דיא באַלקאַנישע האַלב-אינזעל (Balkan peninsula), דער זידליכער טייל פון וועלכער ווערט אָנגערופען מאָרעאַ (Morea); דיא האַלב-אינזעל קרים (Crimean peninsula).

אין אזיען — קליין-אַזיען (Asia Minor), אַראַביען (Arabia), הינדוסטאַן (Hindustan); אינדאָ-כינא (Indo-China), דער זידליכער טייל פון וועלכער ווערט אָנגערופען מאַלאַקקאַ (Malacca); קאָרעאַ (Corea, Korea), קאַמטשאַטקאָ (Kamchatka).

דיא וויכטיגסטע קאַפּען פון דיא פינף וועלט-טיילען זיינען:

אין אַמעריקאַ — קאַפּ קאָלומביאַ (Cape Columbia) [נאָרד פון גרענלאַנד], קאַפּ פערוועלל (Cape Farewell) [זיד פון גרענלאַנד], קאַפּ פרינץ פון וועילז (Cape Prince of Wales) [אַלאַסקאַ], קאַפּ בראַנקאָ (Cape Branco) [אָסט פון זיד אַמעריקאַ], קאַפּ האָרן (Cape Horn) [סאַמע זיד פון זיד אַמעריקאַ].

אין אייראָפּאַ — נאָרד-קאַפּ (North Cape) [צו סאַמע נאָרד], קאַפּ ראָקאַ (Cape Roca) [צו סאַמע וועסט], טאַריפאַ (Tarifa) [זיד].

אין אָזיען — קאַפּ באַבאַ (Cape Baba) [וועסט פון קליין-אַזיען], קאַפּ דעזשנעוו אָדער אָסט-קאַפּ (Cape Deshneff, East-Cape), קאַפּ טשעליוסקין אָדער נאָרד-אָסט קאַפּ

(Cape Chelyuskin, North-East Cape) [סאמע נארדליכע].

אין אפריקא — קאפ בלאנקא (Cape Blanco) [סאמע נארד], גרינ-קאפ (Cape Verd) [צו וועסט], קאפ פון גוטער האפנונג (Cape of Good Hope) [צו זיד], נאדעל-קאפ (Cape Agulhas) [צו זיד], גוארדאפוי (Cape Guardafui) [צו אסט].

אין אויסטראליען — קאפ יארק (Cape York) [צו סאמע נארד], ווילסאן פארגעבירג (Wilson Promontory) [צו זיד], סטיפ-שפיץ (Steep Point) [צו וועסט], קאפ באיראן (Cape Byron) [צו אסט].

דיא וויכטיגסטע איסטמוסען זיינען:

דער איסטמוס פון סועץ (Isthmus of Suez), וועלכער פעראייניגט דיא קאנטינענטען אזיען און אפריקא און טיילט אפ דאס מיטעללענדישע מעער (ים הגדול) פון דעם רויטען מעער (ים סוף).

דער איסטמוס פון פאנאמא (Isthmus of Panama), וועלכער פעראייניגט נארד און זיד אמעריקא און זונדערט אפ דאס קאריבבישע מעער פון דעם שטילען אקעאן. ער ווערט אויך אנגערופען איסטמוס פון דאריען (Isthmus of Darien) וועגען דעם שטראם דאריען, וועלכער געפינט זיך ביי דעם שמאלסטען טייל פון דיזען לאנד-שטריך.

## 9. קאַפּיטעל.

# וואַסער און לאַנד.

(פאָרטזעצונג.)

ימים אָדער מעערען. — ים־בוזימס, בוכטען. — ים־שטראַסען. — טייכען. — שנעל־שטראָם און וואַסער־פאַל. — דעלטאַס. — אָזיערעס. — זומפען, טונדראַס. — פלאַכ־וואַסער. — זאַמד־בענק אָדער דונעס. — לאַגונעס.

דיא וואַסער־מאַסע, וועלכע געהט אַריין אין דיא יבשה, בילדעט ימים אָדער מעערען (seas), ים־בוזימס (gulfs, bays) און ים־שטראַסען אָדער קאַנאַלען (straits, channels).

אַ מעער איז אַ טייל פון אָקעאַן, וואָס געפינט זיך נאָהענט פון דער יבשה און איז מעהר אָדער וועניגער איינגעשלאָסען אין לאַנד.

אַ ים־בוזים איז אַ שמאָלער טייל פון אַן אָקעאַן אָדער מעער, וואָס ציהט זיך ווייט אין דער יבשה.

אַ ים־שטראַס אָדער קאַנאַל איז אַ שמאָלער פאַס וואַסער, וואָס פעראייניגט צוויי וואַסער־מאַסען און טיילט אָפּ צוויי שטיקער לאַנד. אַ קליינער ים־בוזים ווערט אָנגערופען בוכט (bay, creek). אַ שמאָלער צווייג פון ים צווישען הויכע ווענט אָדער סקאַלעס הייסט פיאָרד (fiord, fjord).

פאָלגענדע זיינען דיא וויכטיגסטע מעערען, ים־בוזימס, בוכ־
טען און ים־שטראָסען:

ביי דיא ברעגען פון אמעריקא — באַפפינס־בוזים (Baffin Bay), האָדסאָנס־בוזים (Hudson Bay), בוזים פון סענט לאָרענס (Gulf of St. Lawrence), בוזים פון מעקסיקאָ (Gulf of Mexico), קאַרריבבישעס מעער (Caribbean Sea), שטראַס פון מאַגעללאַן (Strait of Magellan), בוזים פון קאַליפאָרניאַ (Gulf of California), בערינג־מעער (Bering Sea), בערינג־שטראַס (Bering Strait).

ביי דיא ברעגען פון אייראָפּאַ — דאָס אַזאָווישע מעער (Sea of Azof), דיא קערטש־שטראַס (Kertch Strait), דאָס שוואַרצע מעער (Black Sea), דיא שטראַס פון קאָנסטאַנטינאָפּאָל (Strait of Constantinople) אָדער דער באָספאָר (Bosphorus), דאָס מאַרמאָראַ־מעער (Sea of Marmora), דיא דאַרדאַנעללען־שטראַס (Strait of Dardanelles), דאָס מיטעללענדישע מעער (Mediterranean Sea) [ים הגדול], עגעאישעס מעער (Aegean Sea), יאָנישעס מעער (Ionian Sea), דיא גיבראַלטאַר־שטראַס (Strait of Gibraltar), דער בוזים פון ביסקאַי (Bay of Biscay), דאָס אירלענדישע מעער (Irish Sea), דיא שטראַס לאַ־מאַנש (La Manche) אָדער דער ענגלישער קאַנאַל (English Channel), דיא שטראַס פאַ־דע־קאַלע (Pas de Calais) אָדער דיא דאָווער־שטראַס (Strait of Dover), דאָס דייטשע מעער (German Ocean) אָדער דיא נאָרד־זעע (North Sea), דיא שטראַסען סקאַגעראַק (Skagerrak) [אַ צווייג פון נאָרד־זעע], קאַטטעגאַט (Kattegat,

(Cattegat [אַ צווייג פון נאָרד-זעע בײַ שוועדען] און זונד (the Sound) [בײַ שוועדען]; דאָס באַלטישע מעער (Baltic Sea) מיט דעם בוזים פון ריגאַ (Gulf of Riga) און דעם בוזים פון פינלאַנד (Gulf of Finland); דאָס ווייסע מעער (White Sea), דיא קאַראַ-שטראַס (Kara Strait), דאָס קאַראַ-מעער (Kara Sea).

בײַ דיא ברעגען פון אזיען — דאָס קאַראַ-מעער (Kara Sea), דער בוזים אָב (Ob Bay) [אין סיביר], דיא בערינג-שטראַס (Bering Strait), דאָס בערינג-מעער (Bering Sea), דאָס מעער פון אָכאָטסק (Sea of Okhotsk), דאָס יאַפּאַנישע מעער (Sea of Japan), דאָס כינעזישע מעער (China Sea), דאָס געלע מעער (Yellow Sea), דיא מאַלאַקקאַ-שטראַס (Strait of Malacca) און סונדאַ-שטראַס (Sunda Strait) [האָללענדישעם אָסט-אינדיען], דער בענגאַלישער ים-בוזים (Bay of Bengal), דער פערסישער ים-בוזים (Persian Gulf), דיא שטראַס באַב-על-מאַנדעב (Strait of Bab-el-Mandeb), דער אַראַבישער ים-בוזים (Arabian Sea), דאָס רויטע מעער (Red Sea) [ים סוף].

בײַ דיא ברעגען פון אַפריקאַ — דער אַראַבישער ים-בוזים (Arabian Sea), דיא שטראַס באַב-על-מאַנדעב (Strait of Bab-el-Mandeb), דיא מאָזאַמביק-שטראַס (Mozambique Channel), דער ים-בוזים גווינעאַ (Gulf of Guinea), דיא גיבראַלטאַר-שטראַס (Strait of Gibraltar).

בײַ דיא ברעגען פון אויסטראַליען — דיא שטראַס פון טאָררעס (Strait of Torres), דיא באַסס-שטראַס (Bass Strait), דיא קוק-שטראַס (Cook Strait).

ווײַטערע פאָרמען פון וואסער זײַנען טייכען (rivers) און

אָזיערעס (lakes).*) אַ טייך איז אַ זאַמלונג פון וואַסער, וועלכעס שטראָמט שטענדיג ווייטער. אַן אָזיערע איז אַ זאַמלונג פון אַ שטעהענדען וואַסער.

טייכען ענטשטעהען פון דיא קוואַלען, וועלכע שטראָמען פון דער ערד, אָדער פון אײַז־מאַסען, וועלכע שמעלצען אויף דיא בערג. דאָס וואַסער פון דיא קוואַלען אָדער פון דיא אײַז־מאַסען בילדעט טייכעלאַך (rivulets); פון דיא טייכעלאַך בילדען זיך בעך (brooks); דיא בעך פעראייניגען זיך און בילדען גרויסע טייכען. דיא אײַז־מאַסען אויף דיא בערג, אַחוץ דעם וואָס זיי גיבען פיעלע טייכען זייער אָנפאַנג, זיינען זיי אַ וויכטיגע שטיצע פיר טייכען, וועלכע געפינען זיך אין דיא הייסע געגענדען. ניט האָבענדיג דיזע שטיצע וואָלטען דיא טייכען אין דיא הייסע געגענדען אויסטריקענען.

וואַסער זוכט אימער דעם ניעדריגסטען אָרט צום פליסען, און דעריבער פאַלען דיא מעהרסטע טייכען אַריין אין ים, וועלכער איז דער ניעדריגסטער אָרט. ווען דער שטראָם געהט פון קוואַל נאָך אונטען וואַקסט ער אַלץ מעהר אין גרויס דורך אַנדערע שטראָמען אָדער צווייגען (branches), וועלכע פליעסען צו צו איהם. דיזע צווייגען קומען פון קוואַלען אָדער פון געשמאָלצענעם אײַז, אָדער זיי ענטשטעהען פון רעגענס. דורך דיא צוזאַמענפליעסונג פון פיעלע שטראָמען אין אַ גרויסען טאָל אָדער אַ טיעפען אָרט בילדעט זיך איין גרויסער שטראָם אָדער טייך, וועלכער ציהט זיך אָפט אויף הונדערטער מיילען ביז ער פאַלט אַריין אין ים. דער אָרט,

---

*) אָנשטאָט אָזיערע קען מען בענוצען דאָס דייטשע וואָרט זעע. מען דאַרף אָבער וויסען, אַז דיזעס וואָרט בעדייט אויך מער און דאָס דיא צוויי בעזונדערע בעדייטונגען ווערען גראַמאַטיש אונטערשיעדען, נעמליך: זעע אין דער בעדייטונג פון אָזיערע איז מענליך (דער זעע); זעע אין דער בעדייטונג פון מער איז ווייבליך (דיא זעע).

וואו א טייך הייבט זיך אָן, ווערט אָנגערופען אורשפרונג אָדער אָנפאנג (source, head); דער אָרט וואו ער לאָזט זיך אויס, ווערט אָנגערופען מינדונג אָדער מויל (mouth); דער טיע־פער באָדען, אין וועלכען ער ליעגט, הייסט דאָס בעט (bed). א טייך מיט אלע זיינע צווייגען — טייכעלאך, בעך, ביי־טייכען — ווערט אָנגערופען טייכ־סיסטעם (river system) און דער גרויסער טיעפער אָרט אָדער טאָל, וואו דער טייך מיט אלע זיינע צווייגען קלייבען זיך אָן, ווערט אָנגערופען טייכ־בעקין (river basin).

ביי טייכען אונטערשיידט מען צוויי זייטען, וועלכע ווערען בעצייכענט אלס רעכטער ברעג (right bank) און לינקער ברעג (left bank). שטעהענדיג מיט'ן געזיכט צו דער שטרע־מונג פון א טייך, אָדער אין דער ריכטונג פון דעם מויל, איז צו דער רעכטער האנט זיין רעכטער ברעג, צו דער לינקער האנט — זיין לינקער ברעג.

ווען דער גרונט פון א טייך איז א גלייכער פליעסט ער גע־וועהנליך רוהיג; נאָר ווען דער גרונט בעשטעהט פון גרודעס



54. — וואסער־פאל.

שטיינער, דורך וועלכע דאָס וואסער שטראָמט אונגעהייער שנעל, אָדער ער איז שטארק משופע און דאָס וואסער פאלט מיט א גרויסער

קראפט: ווערט דיא ערסטע ערשיינונג אנגערופען שנעל-שטראם (rapid), דיא צווייטע — וואסער-פאל (waterfall, cataract). צווישען דיא וואסער-פאלען זיינען בעריהמט: ניאגארא (Niagara) אין נארד אמעריקא (ניט ווייט פון באפפאלא אין דעם שטאאט ניו יארק) און וויקטאריא (Victoria) אין אפריקא.

מאנכע טייכען לאזען זיך אויס מיט מעהרערע מינדונגען (מיילער): אין אזא פאל ווערט יעדע בעזונדערע מינדונג אנגערופען ארם (arm) און דאס לאנד, וועלכעס איז איינגעשלאסען צווישען דיזע ארמס, הייסט דעלטא (delta), ווייל עס האט געוועהנליך דיא פארם פון דעם גריכישען בוכשטאב Δ, וועלכער ווערט אזוי אנגערופען.

דיא וויכטיגסטע טייכען פון דער וועלט זיינען:

אין אמעריקא — מאקקענזי (Mackenzie) [בריטיש נארד אמעריקא, 2,000 מייל לאנג], אטאבאסקא אדער עלק ריווער (Athabasca, Elk River) [בריטיש נארד אמעריקא, 600 מ.], גרעיט סלייוו ריווער (Great Slave River) [בריטיש נארד אמעריקא, 250 מ.], סאסקאטשעוואן (Saskatchewan) [בריטיש אמעריקא, 1,500 מ.], סעינט לארענס (St. Lawrence) [נארד אמעריקא צווישען קאנאדא און דיא פעראייניגטע שטאאטען; 740 מ. פון דער אזערע אנטאריא], מיססיססיפפי (Mississippi) [גרעסטער טייך פון נארד אמעריקא 2,960 מ.], מיזורי (Missouri) [גרעסטער בייטייך פון מיססיססיפפי, 304 מ]. אהאייא (Ohio) [הויפט בייטייך פון מיססיססיפפי צו דער לינקער זייט, 975 מ.], ריא גראנדע (Rio Grande) אדער ריא גראנדע דעל נארטע (Rio Grande del Norte) [נארד אמעריקא, 1,800 מ.], ארינינאקא (Orinoco) [נארד פון זיד אמעריקא, 1,550 מ.], אמאזא-

נען־טייך (Amazon River) [הויפט־טייך פון זיד אַמעריקא, גרעסטער אין דער וועלט; 3,300 מ.], ריאָ נעגראָ (Rio Negro) [אַרגענטיניען, 650 מ.], ריאָ מאַדיירא (Rio Madeira) [בײַ־פלוס פון דעם אַמאַזאָנען־טייך, 2,000 מ.], לאַ פּלאַטאַ (La Plata) אָדער ריאָ דע לאַ פּלאַטאַ (Rio de la Plata) [צווישען אורוגוואַי און אַרגענטיניען, 150 מ.], פּאַראַנאַ (Parana) [זיד אַמעריקא, 2,000 מ.], פּאַראַגוואַי (Paraguay) [זיד אַמעריקא, 1,500 מ.], אורוגוואַי (Uruguay) [בראַזיליען, 1,000 מ.].

אין איירָאָפּאַ — פּעטשאָראַ (Petchora) [נאָרד־אָסט רוס־לאַנד, 1,000 מ.], דווינאַ (Dwina) [נאָרד רוסלאַנד, צוזאַמען מיט דעם טייך וויטשעגדאַ (Witchegda) 1,000 מ.], נעוואַ (Neva) [נאָרד רוסלאַנד, 40 מ.], סוויר (Svir) [נאָרד רוסלאַנד 125 מ.], ניעמען (Niemen) [וועסט רוסלאַנד און אָסט פּרייסען, 500 מ.], ווייסעל (Vistula) [נאָרד איירָאָפּאַ, 650 מ.], אָדער (Oder) [דייטשלאַנד, 550 מ.], עלבע (Elbe) [נאָרד איירָאָפּאַ, 725 מ.], וועזער (Weser) [דייטשלאַנד, 270 מ.], רהיין (Rhine) [הויפּט־טייך פון דייטשלאַנד, 900 מ.], מיין (Main) [בײַ־פלוס פון רהיין, 300 מ.], מאָזעלל (Moselle) [פראַנקרייך און פּרייסען, 315 מ.], מאַאַס (Maas, Meuse) [פראַנקרייך, בעלגיום און האָללאַנד, 500 מ.], שעלדע (Schelde) [פראַנקרייך, בעלגיום און האָללאַנד, 250 מ.], סען (Seine) [איי־נער פון דיא הויפּט־טייכען פון פראַנקרייך, 482 מ.]. לואַר (Loire) [גרעסטער טייך פון פראַנקרייך, 600 מ.], גאַראָן (Garonne) [זיד־וועסט פראַנקרייך, 350 מ.], דוערָאָ (Duero) [שפּאַניען, 500 מ.], טעחאָ אָדער טאַחאָ (Tejo, Tajo) [שפּאַניען, 560 מ.], גוואַדיאַנאַ (Guadiana) [שפּאַניען און פּאָרטוגאַל, 400 מ.], גוואַדאַלקוויוויר (Guadalquivir) [זיד שפּאַניען, 300 מ.],

עבראָ (Ebro) [שפּאניען, 400 מ.], ראָן (Rhone) [אָנפאנג אין שווייץ, 505 מ.], סאָן (Saone) [הויפּט ביי־פלוס פון ראָן, 280 מ.], טיבער (Tiber) [איטאליען, 250 מ.], פּאָ (Po) [איטאליען, 360 מ.], דונאי (Danube) [1,770 מ.], דראווע (Drave) [עסטרייך־אונגארן, 465 מ.], סאווע (Save) [550 מ.], טייס (Theiss, אונגאריש Tisza) [700 מ.], פּרוט (Pruth) [גאליציען, אָסט אייראָפּא, 500 מ.], דניעסטער (Dniester) [רוסלאנד און גאליציען, 650 מייל], דניעפּער (Dnieper) [רוס־לאנד, 1,200 מ.], בערעזינא (Beresina, Berezina) [אין מינסקער גובערניע, רוסלאנד, ביי־פלוס פון דניעפּער, 350 מ.], פּריפּעט (Pripet) [וועסט רוסלאנד, 400 מ.], דאָן (Don) [רוסלאנד, 1,100 מ.], וואָלגא (Volga) [הויפּט־טייך פון רוסלאנד, 2,400 מ.], אָקא (Oka) [מיטעל־רוסלאנד, 700 מ.], קאמא (Kama) [רוסלאנד, 1,050 מ.], טערעק (Terek) [קאווקאז, 350 מ.], אוראל (Ural) [1,600 מ.].

אין אזיען — אָב (Ob, Obi) [סיביר, 2,100 מ.], אירטיש (Irtysh) [וועסט סיביר, 1,600 מ.], טאָבאָל (Tobol) [וועסט סיביר, 600 מ.], יעניסיי (Yenisei) [פאנגט אָן אין נאָרד־וועסט מאָנגאָליא און געהט דורך סיביר, איבער 3,000 מ.], אנגארא (Angara) [ביי־פלוס פון יעניסיי אין זיד סיביר, 1,200 מ], לענא (Lena) [סיביר, 3,000 מ.], אמור (Amur, Amoor) [סיביר, צוזאמען מיט אָנאָן (Onon) 2,700 מ.], הואנגהא (Hwangho, Hoangho) אָדער דער געלער טייך (Yellow River) [נאָרדליכסטער פון דיא צוויי גרעסטע טייכען אין כינא, 2,700 מ.], יאנגצע (Yangtse, Yangtze) אָדער יאנגצע־קיאנג (Yangtse-Kiang) [גרעסטער טייך אין כינא, 3,200 מ.], בראהמאפּוטרא (Brahmaputra) [כינא און אינדיען, 1,800 מ.],

גאַנגעס (Ganges) [הייליגער טייך פון אינדיען, 1.557 מ.], אינדוס (Indus) אָדער סינד (Sind) [1,860 מ.], דער טייך פרת אָדער אייפראַט (Euphrates), דער טייך חדקל אָדער טיגריס (Tigris) [אַזיאַטישע טערקיי, 1,100 מ.], קוראַ (Kur, Kura) [טראַנס־קאַווקאַז, 600 מ.], סיר־דאַריאַ (Sir-Daria) [רוסש. צענטראַל אַזיען, 1,500 מ.], אַמו־דאַריאַ (Amu-Daria) [צענטראַל אַזיען, 1,400 מ.], דער ירדן אָדער יאָרדאַן (Jordan) [פּאַלעסטינא, 120 מ.], אילי (Ili) [צענטראַל אַזיען, 600—700 מ.], טאַרים (Tarim) [אָסט טורקעסטאַן, כינא, איבער 1,000 מ.].

אין אפריקא — דער נילוס (Nile) [גרעסטער טייך אין אַפריקא, 3,400 מ.; בעשטעהט פון צוויי טייכען: דעם ווייסען נילוס (White Nile) און דעם בלויען נילוס (Blue Nile)], סענעגאַל (Senegal) [וועסט אַפריקא, 1.000 מ.], גאַמביאַ (Gambia) [וועסט אפריקאַ, 1,400 מ.], ניגער (Niger) [2,600 מ.], בינוע (Binue) [ביי־פלוס פון ניגער, וועסט־אַפ־ריקאַ, 66 מ.], קאָנגאָ (Kongo, Congo) [צענטראַל אפריקא, 3,000 מ.], דער טייך אָראַנזש (Orange River) [זיד אַפרי־קא, 1,000 מ.], זאַמבעסי (Zambesi) [1,500 מ.], שאַרי (Shari) [אין סודאַן, 700 מ.].

אין אויסטראַליען — מאָררעי (Murrey) [דער גרעסטער טייך, איבער 1,000 מ].

אָזיערעס בילדען זיך פון שטראָמען, וואָס לויפען אריבער פון טייכען אין אָפּגעצאַמטע טיפע ערטער. ווען דאָס וואַסער אין אַן אָזיערע שטייגט הויך, קען עס פליעסען ווייטער ביז עס פער־בינדט זיך מיט׳ן ים. דיא צושטראָמונג צו אַן אָזיערע ווערט אָנגע־רופען צופלוס (inlet); דיא אויסשטראָמונג הייסט אויספלוס (outlet). אַ שטראָם, וועלכער לויפט אין אַן אָזיערע, פערליערט

פיעל וואַסער דורך אויסדאַמפפונג. אַן אָזיערע קען דורך אויסדאַמפ־פונג פערליערען אַזוי פיעל וואַסער, וויא עס קריעגט צו דורך זיינע צופלוסען. אַזאַ אָזיערע קען שוין ניט האָבען קיין אויספלוס. אַן אָזיערע אָהן אַן אויספלוס איז געוועהנליך אַ סימן, אַז דער קלימאַט איז אַ טרוקענער. מאַנכע אָזיערעס ווערען צייטענווייז אין גאַנצען אויסגעטריקענט און מען קען אויף זייער גרונט זעען ביז עס קלייבט זיך צוריק אָן וואַסער.

וואַסער, וואָס פליעסט פון קוואַלען, ענטהאַלט געוועהנליך צולאָזענע זאַלצען. ווען אַן אָזיערע פערליערט וואַסער דורך אויס־דאַמפפונג, קלייבען זיך ביסלאַכווייז אָן דיא זאַלצען, וועלכע ווערען אָנגעטראָגען פון דיא צופלוסען, ביז דאָס וואַסער פון דיא אָזיערעס ווערט זעהר געזאַלצען און ביטער. אַן אָזיערע אָהן אַן אויספלוס האָט געוועהנליך זאַלץ־וואַסער (salt water); אַן אָזיערע מיט אַן אויספלוס האָט זיס־וואַסער (fresh water), ווייל דער אויספלוס לאָזט ניט צו, אַז דיא זאַלצען זאָלען זיך אָנקלייבען. דאָס טויטע מעער (ים המלח) אין פאַלעסטינאַ און דיא אָזיערע עלטאָן אין אַסטראַכאַן, רוסלאַנד, זיינען דיא געזאַלצענסטע אָזיערעס אין דער וועלט. דיא גרעסטע אָזיערעס פון זיס־וואַסער געפינען זיך אויף דעם וועסטליכען קאָנטינענט אין נאָרד אַמעריקאַ; דיא גרעסטע אָזיערעס פון זאַלץ־וואַסער געפינען זיך אויף דעם אָסטליכען קאָנטי־נענט. אין שטאַרק געזאַלצענע אָזיערעס עקסיסטירען ניט קיין לעבעדיגע זאַכען (דער ים המלח אין פאַלעסטינאַ ווערט דעריבער אָנגערופען דאָס טויטע מעער [Dead Sea]).

דיא הויך פון דער וואַסער־פלעך פון אָזיערעס אין פערגלייך מיט דער אויבערפלעך פון ים איז פערשיעדען. עס זיינען דאָ אָזיערעס, וואָס זייער וואַסער־פלעך איז העכער פאַר דער אויבערפלעך פון ים, וויא צ. ב. דיא אָזיערע זשענעוואַ (Lake of Geneva)

[דיא גרעסטע פון דער שווייץ], וועלכע איז 1.230 פוס איבער דעם מעער־שפיגעל; דיא אָזיערע באַיקאַל (Lake Baikal) [אין סי־ביר, אַזיען], איז 1,793 פוס הויך איבערן שטח פון ים; דיא אָזיערע טיטיקאַקאַ (Lake Titicaca) אויף דיא אַנדען (בערג) אין זיד אַמעריקא איז 12,545 פוס הויך און דיא אָזיערע טענגרי־נאָר (Tengri-nor) אין טיבעט, אַזיען, דיא העכסטע פון אַלע אָזיע־רעס, 15,166 פוס איבער דעם מעער־שפיגעל. עס זיינען דאָ אָזיע־רעס, וואָס זייער וואַסער־פלעך איז ניעדריגער פאַר דער אויבער־פלעך פון ים; צ. ב. דאָס קאַספּישע מעער (Caspian Sea) [דיזע אָזיערע ווערט אָנגערופען מעער, ווייל זיא איז זעהר גרויס; זיא איז דיא גרעסטע אָזיערע אין דער וועלט] איז 83 פוס אונטער דעם מעער־שפיעגעל; דאָס טויטע מעער (Dead Sea) [ים המלח] אין פּאַלעסטינא איז 1,312 פוס ניעדריגער פאַר דעם מעער־שפיעגעל.

די וויכטיגסטע אָזיערעס פון דער וועלט זיינען.

אין אַמעריקאַ — גרעיט סלעיוו (Great Slave Lake) [אין בריטיש נאָרד אַמעריקא, 300 מייל לאַנג], גרעיט בעער (Great Bear Lake) [בריטיש נאָרד אַמעריקא, 150 מ.], וויננ־ניפּעג (Lake Winnipeg) [אין קאַנאַדא, 250 מ.], סיופּיריאָר (Lake Superior) [412 מ.], היוראָן (Lake Huron) [270 מ.], מיטשיגאַן (Lake Michigan) [340 מ.], אירי (Lake Erie) [250 מ.], אָנטאַריאָ (Lake Ontario) [190 מ.], גרעיט סאָלט לעיק (Great Salt Lake) [אין יוטאַה, פעראייניגטע שטאַאטען, 80 מ.], טיטיקאַקאַ (Lake Titicaca) [דיא גרעסטע און וויכטיגסטע אָזיערע, וואָס ליעגט אין אינערן לאַנד אין זיד אַמעריקא, 101 מ.], ניקאַראַגוא (Lake Nicaragua) [אין דעם זידליכען טייל פון ניקאַראַגוא, 92 מ.], מאַראַקאַיבאָ

(Lake Maracaibo) [אין נאָרדליכען טייל פון ווענעצועלא, 100 מ.].

אין איירָאפּא — סאַימא (Lake Saima) [א גרויסע אָזיע־רע אין זיד פינלאַנד], לאַדאָגא (Lake Ladoga) [אין נאָרד־וועסט רוסלאַנד, 130 מ.], אָנעגא (Lake Onega) [נאָרד־וועסט רוסלאַנד, 152 מ.], אילמען (Lake Ilmen) [אין דער גובער־ניע נאָווגאָראָד, רוסלאַנד, 100 מייל זיד־אָסט פון פּעטערבורג], פּעאיפּוס (Lake Peipus) [אין וועסט רוסלאַנד, ליעגט צווישען דיא גובערניעס פּעטערבורג, פּסקאָוו, ליפלאַנד און עסטאָניאַ; ווערט אין רוסיש אָנגערופען Чудское озеро, ד. ה. לעטטישע אָזיערען; איהר לענג איז 50 מ.], ביעלאָיע אָזיעראָ (Lake Bieloye) [נאָרד־וועסט רוסלאַנד], מעלאַר (Lake [אָסט שוועדען, פערבונדען מיט'ן באַלטישען מעער ביי (Maelar סטאָקהאָלם, 80 מ.], וועטטערן (Lake Wettern) [שוועדען, 80 מ.], ווענערן (Wenern) [גרעסטע אָזיערע אין שוועדען, 100 מ.], באָדענזעע אָדער אָזיערע פון קאָנסטאַנץ (Bodensee, Lake of Constance) [צווישען דער שווייץ צו זיד, באַדען, ווירטעמבערג און בייערן צו נאָרד, 40 מ.], אָזיערע זשענעוואַ אָדער לעמאַן (Lake of Geneva, Lake Leman) [גרעסטע אין דער שווייץ, 45 מ.], לאַגאָ מאַדזשאָרע (Lago (Maggiore [איינע פון דיא גרעסטע אָזיערעס אין איטאַליען ביי דער שווייץ, 34 מ.], דאָס קאַספּישע מעער (Caspian Sea) [דיזע אָזיערע ווערט וועגען איהר גרויס אָנגערופען מעער; איהר לענג איז 680 מ.].

אין אַזיען — קאָקאָ־נאָר (Lake Koko-nor) אָדער קו־קו־נאָר (Ku-ku-nor) [כינא, 66 מ.], זאַיסאַן אָדער נאָר (Lake Zaisan, Nor) [אין רוסישען צענטראַל אַזיען, 87 מ,

איססיק־קול (Lake Issik-kul) [אין דער רוסישער פראָווינץ סעמיריעטשענסק, צענטראַל אזיען, 112 מ.], באַיקאַל (Lake Baikal) [זיד סיביר, 397 מ.], אַראַל (Aral Sea) [רוסיש. צענטראַל אזיען, 265 מ.], דאָס טויטע מער (Dead Sea) [דער ים המלח אין פאַלעסטינא, 46 מ.], באַלקאַש (Balkhash Lake) [רוסיש. צענטראַל אזיען, 340 מ.], לאָב־נאָר (Lob-Nor Lake) [אין אָסט טורקעסטאַן]. וואַן (Lake Van) [אָסט טערקיי, 75 מ.], אורומיא (Lake Urumiah) [פערסיען, 85 מ.].

אין אַפריקאַ — וויקטאָריאַ ניאַנזאַ (Victoria Nyanza) [איינע פון דיא גרויסע אָזיערעס איבער דיא עקוואַטאָריאַלע געגענדען פון אַפריקאַ; איהר שטח איז אונגעפעהר 30,000 קוואַדראַט־מ.], אַלבערט ניאַנזאַ (Lake Albert Nyanza) [צענטראַל אַפריקאַ, 97 מ.], ניאַססאַ (Lake Niassa) [זיד־אָסט אַפריקאַ, 350 מ.], צאַנאַ אָדער דעמבעאַ (Lake Tzana, Lake Dembea) [אין אַביססיניען, 55 מ.], באַנגוועאָלאָ (Lake Bangweolo) [אין צענטראַל אַפריקאַ, 150 מ.], טאַנגאַניקאַ (Lake Tanganyika) [צענטראַל אַפריקאַ, 420 מ.], טשאַד (Lake Chad) [אין סודאַן, צענטראַל אַפריקאַ, 140 מ.].

אין אויסטראַליען — עיר (Lake Eyre) [זיד אויסטראַליען, 95 מ.], וויקטאָריאַ אָדער אַלעקסאַנדרינאַ (Lake Victoria, Alexandrina) [פערבונדען מיט דעם טייך מאַררעי].

ווען וואַסער פילט אָן טיעפע ערטער, וועלכע ווערען ביסלאַכווייז פערוואַקסען מיט גראָזען, ווערען דיזע ערטער אָנגערופען זומפּען (swamps, bogs, marshes). זומפּען אין דיא פּאָלאַר־געגענדען, וועלכע זיינען כמעט אימער פערפרוירען, הייסען טונדראַס (tundras).

דיא ליניע, וואו דיא יבשה און דער אָקעאַן בעריהרען איינע

דיא אַנדערע, ווערט אָנגערופען ברעג (coast, shore) אָדער ברעג-ליניע (coast-line, shore-line). אַזוי וויא דיא יבשה און דאָס וואַסער געהען אַריין איינע אין דיא אַנדערע איז דיא ברעג-ליניע זעהר געקרימט. ברעגען זיינען דאָ הויכע און ניעדריגע. ביי דיא הויכע ברעגעז איז דער ים געוועהנליך זעהר טיעף, אַזוי דאָס שיפען קענען בעקוועם צוקומען צו זיי; ביי דיא ניעדריגע ברעגען איז דער ים געוועהנליך זעהר פלאַך — מאַנכמאָל אַזוי פלאַך, דאָס אַפילו קליינע שיפלאַך קענען צו זיי ניט צוקומען אויף אַ גרויסע שטרעקע. ביי דיא הויכע ברעגען זיינען געוועהנליך דאָ פיעלע בעקוועמע האַפענס (harbors); ביי דיא ניעדריגע ברעגען קען מען איינריכטען האַפענס נאָר מיט גרויס מיה און פיעל קאָסטען. מיט צוגענגליכע ברעגען פיר שיפען צייכנען זיך אויס: אין אַמעריקאַ — איהר וועסטליכע געגענד און דיא אָסטליכע געגענד פון נאָרד-אַמעריקאַ; אין אייראָפּאַ — דיא פירענעאישע האַלב-אינזעל, מאָרעאַ (זידליכער טייל פון דער באַלקאַנישער האַלב-אינזעל), דיא אינזעל גרויס-בריטאַניען; אין אַזיען — דיא האַלב-אינזעל הינדוסטאַן צו וועסט; אין אויסטראַליען — דיא זיד-אָסטליכע געגענד און דיא אינזעל טאַסמאַניאַ. אייראָפּאַ פערנעהמט דעם דעם ערסטען אָרט מיט איהרע צוגענגליכע ברעגען פיר שיפען.

דורך דיא שטויסונג פון וואַסער ביי הויכע ברעגען פון ימים, ווערען דיא ברעגען צופרעסען אָדער צושווענקט. ווען דאָס וואַסער ווירקט אויף אַ האַרטען (שטיינערנעם) ברעג, רייסט עס זיך מיט דער צייט אַריין אַזוי פיעל אין ברעג, דאָס עס בילדען זיך ים-בוזמס. דער גרונט ביי אַזעלכע ברעגען ווערט שטענדיג פערלעגט מיט שטיקלאַך אָפּגעבראָכענעם פעלז. ווען דאָס וואַסער ווירקט אויף אַ ווייכען (זאַמדיגען) ברעג, ווערט דיא מאַסע, וואָס פאַלט אַרונטער אין וואַסער, ביסלאַכווייז אָנגעלעגט אויפ'ן גרונט אַלץ

העכער און העכער ביז עס בילדעט זיך ביי'ם ברעג א פלאכער גרונט (shallow). ביי ניעדריגע ברעגען ווארפט דער ים שטענדיג אַרויס פערשיעדענע שטיינער און זאמד און עס בילדען זיך מיט דער צייט ביי'ם ברעג זאמד-בערגלאך. אזעלכע אָנגעשאָטענע בערגלאך ביי דיא ברעגען פון ימים ווערען אָנגערופען דונעס (dunes, downs). דונעס ציהען זיך אָפט ביי ברעגען פון ימים הונדערטער מיילען אין לענג. מיט דונעס צייכנען זיך אוים: אין אַמעריקא — דיא זידליכע ברעגען פון נאָרד אַמעריקא; אין אייראָפּא — דיא זידליכע געגענדען פון באַלטישען מעער און דייטשען מעער, און דיא אָסטליכע ברעגען פון דעם ביסקאיאישען מעער. מעהר וויא איבעראַל בעגעגענט מען דיא דונעס אין אפריקא צו נאָרד-וועסט. א שטריך פון ניט טיעפען וואסער אָדער פון זומפּ צווישען דעם ברעג פון א ים און א פאס פון אָנגעשאָטענע זאמד-בענק, ווערט אָנגערופען לאגונע (lagoon).

---

## 10. קאפיטעל.

---

## איבערפלעך פון יבשה און אייגענשאַפט פון באָדען.

פאָרמען פון דער איבערפלעך פון לאנד. — פלאַכלענדער, הויכלענדער, ניעדערלענדער. — וויסטענעסען, אָאזען. — סטעפּעס. — בערג און טאָלען. — וואַסער-שיידען. — בערג-קייטען. — לענג-טאָלען, קווער-טאָלען, ענג-טאָלען. — קאַניאָנס. — וואולקאַנען. — אייגענשאַפט פון באָדען.

---

דיא איבערפלעך פון דער יבשה האָט פערשיעדענע פאָרמען: פלאַכקייטען, הויכקייטען און טיעפקייטען.

פלאַכע ערטער אויף דער ערד ווערען אין אַלגעמיין אָנגע־רופען פלאַכלענדער (plains).

די פלאַכלענדער ווערען לויט זייער לאַגע אין פערגלייך מיט דער אויבערפלעך פון ים אײַנגעטיילט אין צוויי סאָרטען: הויכע און ניעדריגע. פלאַכלענדער, וועלכע זיינען ניט העכער איבעד'ן ים וויא 500 פוס, ווערען געוועהנליך אָנגערופען ניעדערלענדער (lowlands); דיא, וועלכע זיינען העכער, ווערען אָנגערופען הויכלענדער (highlands) אָדער טאַפעל־לענדער (table-lands, plateaus). עס זיינען דאָ טאַפעל־לענדער, וועלכע זיינען מיילען הויך איבער דער אויבערפלעך פון ים; דאַגעגען זיינען דאָ ניעדערלענדער, וועלכע זיינען נאָך ניעדריגער וויא דיא אויבער־פלעך פון ים. מיט הויכלענדער צייכענט זיך אויס דער אָסטליכער קאָנטינענט, איבערהויפט אַזיען; מיט ניעדערלענדער — דער וועסט־ליכער קאָנטינענט (אַמעריקאַ).

דיא וויכטיגסטע הויכלענדער זיינען:

אין אַמעריקאַ — דאָס הויכלאַנד פון מעקסיקאָ (Mexico).

אין אייראָפאַ — דאָס הויכלאַנד פון דיא פירענעען (Pyrenees).

אין אַזיען — דיא הויכלענדער פון מיטעל־אַזיען (Central Asia), איראַן (Iran) [פערסיען], קליין־אַזיען (Asia Minor), אַראַביען (Arabia) און דעקאַן (Decan, Dekhan) [אינדיען].

אין אַפריקאַ — דאָס גרויסע אַפריקאַנישע הויכלאַנד.

דיא אַזיאַטישע טאַפעל־לענדער זיינען בעזאָנדערס ברייט און הויך. דאָס ברייטסטע און העכסטע איז דאָס מיטעל־אַזיאַטישע; דיזעס טאַפעל־לאַנד איז אונגעפעהר אָנדערטהאַלבען מאָל גרעסער וויא אייראָפאַ און זיין זידליכער טייל, וועלכער טראָגט דעם נאָמען

טיבעט (Tibet, Thibet), איז אונגעפעהר 3 מייל הויך. דער וועסטליכער טייל פון טיבעט — פּאַלמיר (Palmir) — איז דאָס העכסטע פלאַכלאַנד אויף דער ערד.

דיא וויכטיגסטע ניעדערלענדער זיינען:

אין אַמעריקאַ — דאָס ניעדערלאַנד פון מיססיססיפּפּי (Mississippi) אין נאָרד-אַמעריקאַ; דיא ניעדערלענדער פון אָרינאָקאָ (Orinoco), אַמאַזאָן (Amazon) און לאַ פּלאַטאַ (La Plata) אין זיד אַמעריקאַ.

אין אייראָפּאַ — דיא ניעדערלענדער פון רוסלאַנד (Russia), דייטשלאַנד (Germany), פראַנקרייך (France), אונטער-דונאַי (Lower Danube), מיטעל-דונאַי (Central Danube) און לאָמבאַרדיא (Lombardy) [איטאַליען].

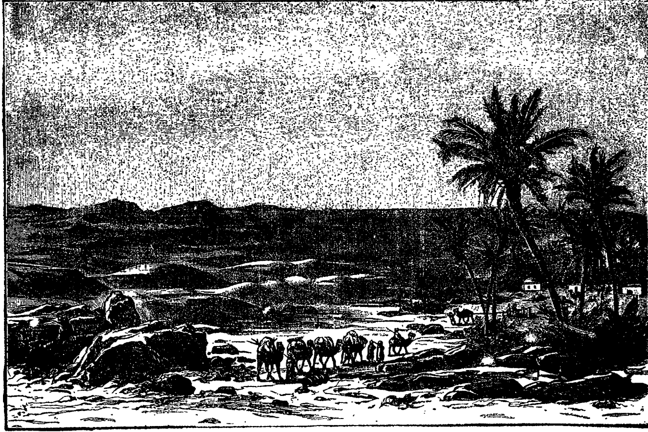
אין אַזיען — דיא ניעדערלענדער פון סיביר (Siberia), טוראַן (Turan) אָדער טורקעסטאַן (Turkestan) [צענטראַל אַזיען], כינאַ (China), הינדוסטאַן (Hindustan) און מעסאָפּאָטאַמיען (Mesopotamia) [ארם נהרים].

דאָס טיעפסטע ניעדערלאַנד איז דאָס טוראַנישע (Turan) אין אַזיען, וועלכעס איז ניעדריגער וויא דיא אויבערפלעך פון ים.

לויט דיא אייגענשאַפטען פון דעם באָדען אין בעצוג אויף פרוכטבאַרקייט, ווערען דיא פלאַכלענדער אָנגערופען וויסטענעסען (Deserts) [מדבריות] און סטעפּעס (steppes).

וויסטענעסען זיינען פלאַכלענדער, אויף וועלכע עס געפינט זיך ניט קיין וואַסער און קיין געוועקס, און וועלכע זיינע געוועהנ-ליך בעדעקט מיט שטיינער און זאַמד. ערטערוויוז געפינען זיך אין זיי פלעצער בעדעקט מיט גרינס און בוימער; אַזעלכע פרוכטבאַרע ערטער אין אַ וויסטענעס ווערען אָנגערופען אָאַזען (oases). וויסטענעסען געפינען זיך זעהר פיעל איבערהויפּט אויף דעם אָסט-

ליבען קאָנטינענט. דיא גרעסטע אין אַזיען איז גאָבי (Gobi) אין כינאַ; דיא גרעסטע וויסטענעס אין אַפריקאַ איז סאַהאַראַ (Sahara),



55. — וויסטענעס און אָאַז.

וועלכע איז אויך דיא גרעסטע אין דער וועלט. אין סאַהאַראַ געפינען זיך זעהר פיעלע אָאַזען, פון וועלכע דיא בעריהמטעסטע זיינען דיא גרופע פעזזאַן (Fezzan).*)

*) אָאַזען געפינען זיך געוועהנליך אין טיעפערע ערטער פון אַ וויסטענעס, וואו עס שטראָמט אַרוים וואַסער פון נאַטירליכע קוואַלען אָדער וואו מען קען לייכט דורכבויערן דעם באָדען ביז וואַסער. דורך דיא ווירקונג פון דיא קוואַלען ענטשטעהט געוועקס איבער אַ גרויסען שטח. מאַנכע אָאַזען ליעגען אין בערגיגע געגענדען, וואו עס בילדען זיך רעגענס. דיא קוואַלען זיינען נאַטירליך זעהר וויכטיג פיר דיא עקסיסטענץ פון דיא אָאַזען; ווען זיי זאָלען אויפהערען צו פליעסען, וועלען דיא פלאַנצען שנעל צוטריקענט ווערען

סטעפּעס זיינען פלאַכלענדער, וועלכע זיינען בעדעקט כמעט נאָר מיט גראָז. אין אייראָפּאַ זיינען בעקאַנט דיא קליין־רוסישע (מאַלאָ־ראָסישע) סטעפּעס און דיא אונגאַרישע „פוסטעס" (אַזוי הייסען דיא סטעפּעס אין אונגאַרן). דיא ערסטע ליעגען ביי דיא נאָרדליכע ברעגען פון דעם שוואַרצען מעער און דעם אַזאָווישען ים. דיא צווייטע געפינען זיך אין דיא ניעדערלענדער פון מיטעל־דונאי. איבערהויפּט צייכענט זיך אויס מיט סטעפּעס אַמעריקאַ. היער האָבען זיי בעזונדערע נעמען: אין נאָרד אַמעריקאַ ווערען זיי אָנגערופען פּרייריעס (prairies) אָדער סאַוואַננאַס (savannas); אין



56. — פּרייריע.

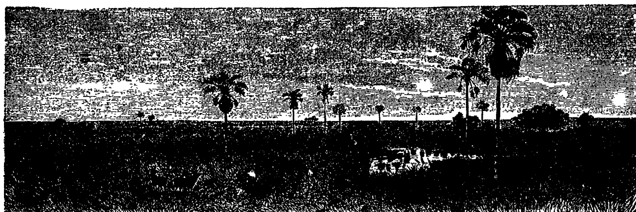
זיד אמעריקא, אין דעם נאָרדליכען טייל, הייסען זיי ליאַנאָס (llanos), אין דעם זידליכען טייל — פּאַמפּאַס (pampas). דיא ליאַנאָס ווערען אין אַ געוויסער צייט פון יאָהר אין גאַנצען אויסגעטריקענט און פערוואַנדעלט און וויסטענעסען. גרויסע פלאַכלענדער, וועלכע זיינען בעדעקט מיט א געדיכטען אור־וואַלד,

---

און דיא אָאַזען ווערען פערשוואונדען. דיא בוימער, וועלכע געפינען זיך געוועהנליך אין אָאַזען, זיינען פּאַלמען און טייטעל־בוימער. מאַנכע אָאַזען זיינען זעהר גרויסע און האָבען בעדייטענדע בעפעלקערונגען, וועלכע גיבען זיך אָפּ מיט לאַנד־אַרבייט. סאַהאַראַ האָט אַ בעפעלקערונג פון דריטהאַלבען מיליאָן.

ווערען אין אַמעריקאַ אָנגערופען סעלוואַס (selvas).*)

אָן אויפגעהייבענער באָדען, וואָס לאָזט זיך אַראָפּ אין צוויי משופע׳דיגע געגענ־זייטען, ווערט אָנגערופען וואַסער־שייד (water-parting, divide), ווייל דאָס וואַסער, וואָס פאַלט



57. — ליאַנאָ.

אויף אַזאַ באָדען, ווערט צושיידט: אַ טייל געהט אַראָפּ פון איין זייט און אַ טייל פון דער אַנדערער זייט. אַ משופע׳דיגע זייט פון אַ הויכען באָדען ווערט אָנגערופען דער באַרג־אַראָפּ אָדער שפּוע (slope).

טיילען פון לאַנד, וועלכע זיינען אויפגעהייבען העכער וויא דאָס לאַנד, וואָס געפינט זיך אַרום זיי, ווערען אָנגערופען בערג (mountains). בערג האָבען פערשיעדענע נעמען לויט זייער הויך. קליינע בערג ווערען אָנגערופען היגלען (hills); דאַגעגען זעהר הויכע בערג ווערען אָנגערופען אַלפּען (alps). דער אונטער־סטער טייל פון אַ היגעל אָדער באַרג ווערט אָנגערופען דער פּוס

*) דיא בעצייכנונגען סאַוואַננאַס, ליאַנאָס, פּאַמפּאַס און סעלוואַס זיינען שפּאַנישע. סאַוואַננאַ איז דאָס שפּאַנישע וואָרט sabana, אַ גרויסער לייללאַך, ד. ה. אַ גרויסער פלאַכער פּלאַץ; ליאַנאָ llano, אַן עבענע, אַ גלייכער אָרט; פּאַמפּאַ — pampa, אַ גרויסע עבענע; סעלוואַ — selva, אַ וואַלד.

(foot)؛ דער מיטעלסטער טייל הייסט זייט (side)؛ דער אויבערסטער טייל הייסט דער שפּיץ (top, summit). א הויכער שפּיץ פון א בארג ווערט אָנגערופען פּיק (peak). א רייהע פון בערג, פון וועלכע דיא שפּיצען ליעגען אין דער זעלביגער ריכטונג, אין א מעהר אָדער וועניגער גלייכער שורה, ווערט אָנגערופען א בערג־קייט (mountain-chain, range, ridge). א גרופּע פון בערג, וועלכע זיינען פערבונדען צווישען זיך אָדער געהערען צוזאַמען, ווערט אָנגערופען בערג־סיסטעם (mountain system).



58. — סעלוואַ.

דיא וויכטיגסטע בערג און בערג־קייטען אין דיא פינף וועלט־טיילען זיינען:

אין אמעריקא — דיא אַפּפּאַלאַטשישע בערג (Appalachian Mountains) אין דעם אָסטליכען טייל פון נאָרד

אמעריקאַ; זיי ציהען זיך פון דעם בוזים פון סט. לאָרענס ביז נאָרד אַלאַבאַמאַ אויף אַ לענג פון 1,300 מייל און זייער העכסטער שפּיץ איז מיטשעלל'ס פּיק (Mitchell's Peak) אין נאָרטה קאַראָלאַיינאַ, 6,710 פוס הויך; דער באַרג סט. עליאַס (Mount St. Elias) צווישען אַלאַסקאַ און ברִיטיש אַמעריקאַ, ביי'ם שטילען אָקעאַן, איבער 15,000 פוס הויך; מעקקינלי באַרג (Mount McKinley) אין אַלאַסקאַ, 20,464 פוס הויך; דיא קאָרדיללערען (Cordilleras), גרופּען פון בערג, וועלכע ציהען זיך איבער דעם קאָנטינענט זיד און נאָרד. צו דיזע געהערען אין נאָרד אַמעריקא דיא ראָקקי מאַונטיינז (Rocky Mountains) [פעלזענ-בערג] אין דיא פעראייניגטע שטאַאַטען צו וועסט מיט דיא העכסטע שפּיצען בלאַנקאַ פּיק (Blanca Peak), 14,463 פוס, און פּאַייק'ס פּיק (Pike's Peak), 14,147, ביידע אין קאָלאָראַדאָ; דיא גרופּען אין זיד אַמעריקא ווערען אָנגערופען דיא אַנדען (Andes), וועלכע זיינען בעזאָנדערס הויך, צווישען דיזע זיינען בעריהמט אַקאָנקאַגואַ (Aconcagua) אין טשילע, וועלכער איז 23,910 פוס הויך (דער העכסטער אין דיזען וועלט-טייל), טשימבאָראַזאָ (Chimborazo) אין עקוואַדאָר, איבער 20,000 פוס הויך, און נעוואַדאָ דע סאָראַטאַ (Nevado de Sorata) אין באָליוויאַ, איבער 21,000 פוס הויך.

אין איירָאָפּאַ — דיא אַלפּען (Alps) [שווייץ], פון וועלכע דיא העכסטע זיינען מאָן בלאַן (Mont Blanc), 15,779 פוס הויך (דער העכסטער באַרג איז איירָאָפּאַ) און מאָנטע ראָסאַ (Monte Rosa), 15,217 פוס הייך; דיא אַפּעננינען (Apennines) [איטאַליען], דיא באַלקאַנען (Balkans) [זיד איירָאָפּאַ], דיא סודעטען (Sudeten, Sudetic Mts.) [דייטשלאַנד און עסטרייך], דיא סעווענען (Cevennes) [פראַנקרייך], דיא פירענעען

(Pyrenees) [צווישען פראַנקרייך און שפּאַניען]; מאַלאַדעטטאַ
(Maladetta) [מיטעל־פּירענעען] מיט דעם העכסטען שפּיץ פּיק
דע נעטהו (Pic de Nethou); סיערראַ נעוואַדאַ
(Sierra Nevada) [שפּאַניען], פון וועלכע דער העכסטער איז
מולהאַצען (Mulhacen), אונגעפעהר 11,660 פוס הויך; דיא
קאַרפּאַטהען (Carpathian Mts.) [מיטעל־אייראָפּאַ], דיא
סקאַנדינאַווישע בערג (Scandinavian Mts.), דער
טאַורוס (Taurus) [טאַורישע בערג אין זידליכען טייל פון קליינ־
אזיען], דיא אוראַל בערג (Ural Mts.) [אין רוסלאַנד, גרע־
נעץ צווישען אייראָפּאַ און אזיען], דער קאַוקאַזוס (Caucasus)
[קאַוקאַזישע בערג, צווישען דעם שוואַרצען מעער און דעם קאַס־
פּישען, גרענעץ צווישען אייראָפּאַ און אזיען].

אין אזיען — דיא הימאַלאַיאַישע בערג (Himalayas)
[ביי'ם נאָרדליכען גרענעץ פון הינדוסטאַן], דיא העכסטע בערג אויף
דער ערד־קוגעל, פון וועלכע דיא העכסטע זיינען: עווערעסט
(Everest) 29,002 פוס; דאַפּסאַנג (Dapsang) אָדער גאָד־
ווין־אַוסטען (Godwin-Austen) פון דער גרופּע קאַראַקאָ־
רום (Karakorum), 28,250 פוס; קינטשינדזשינגאַ
(Kinchinjinga), 28,156 פוס; דוואַלאַגירי (Dhwalagiri),
26,826 פוס; דיא הימאַלאַיען ציהען זיך אונגעפעהר 1,500 מייל;
קוען-לון (Kuen-lun) אָדער קוואַנלון (Kwanlun) [כינאַ],
אַ גרופּע בערג, פון וועלכע דיא העכסטע זיינען אונגעפעהר 25,000
פוס הויך; הינדו קוש (Hindu Kush) [אַפגאַניסטאַן און קאַ־
פירסטאַן], וועסטליכער טייל פון דיא הימאַלאַיאַישע בערג, העכ־
סטער שפּיץ 23,000 פוס; דיא בערג פון קאַמטשאַטקאַ
(Kamchatka) [אָסט־סיביר], פון וועלכע דער העכסטער שפּיץ
איז 17,000 פוס; דיא סטאַנאָוויע בערג (Stanovoi Mts.)

[אָסט סיביר], פון וועלכע דער העכסטער שפּיץ איז איבער 8,000 פוס; דיא אַלטאַיאישע בערג (Altai Mts.) [אין טאָמסקער גובערניע, סיביר], פון וועלכע דער העכסטער פּונקט איז פון 15,000 ביז 18,000 פוס; אֲרָרָט אָדער אראראַט (Ararat) [גרענעץ צווישען רוסישען, טערקישען און פערסישען אַרמעניען], אַ וואולקאַנישער באַרג, וועלכער ערהייבט זיך מיט צוויי שפּיצען: גרויס אראַראַט (Great Ararat) און קליינ־אראַראַט (Little Ararat), דער ערסטער 17,000, דער צווייטער 12,840 פוס הויך; עלבורז (Elburze) [נאָרד פּערסיען], אַ גרופּע בערג, וועלכע זיינען פערבונדען מיט דיא קאַווקאַזישע אין אַרמענישע; דער העכסטער פון דיזער גרופּע איז דעמאַווענד (Demavend), אונגעפעהר 18,600 פוס.

אין אַפריקאַ — דיא בערג פון אַביססיניען (Abyssinia), פון וועלכע דער העכסטער פונקט איז 15,000 פוס; דיא אַטלאַס־בערג (Atlas Mts.), [מאַראָקקאָ, אַלזשיר און טוניס], פון וועלכע דער העכסטער שפּיץ מילטסין (Mt. Miltsin) אין מאַראָקקאָ איז 13,000 פוס; דיזע בערג־קייט איז אונגעפעהר 1,500 מייל לאַנג. דער העכסטער באַרג אין אַפריקאַ איז קילימאַ־נדזשאַראָ (Kilima Njaro), 19,680 פוס הויך.

אין אויסטראַליען — דיא אויסטראַלישע אַלפּען (Australian Alps) [אָסט פון וויקטאָריאַ] מיט דעם העכסטען שפּיץ קאָסציוסקאָ (Mt. Kosciusko) איבער 7,300 פוס הויך; מאַונאַ קעאַ (Mauna Kea) אויף דער אינזעל האַוואַאי, 13,953 פוס הויך, און מאַונאַ לאָאָ (Mauna Loa), אויף דער זעלביגער אינזעל, 13,760 פוס הויך.

מאַנכע בערג האָבען פון אייבען עפנונגען, וועלכע רויכערן און שפּייען אָפט מיט פייער און מיט אַ געשמאָלצענער פליסיגקייט:

אַזעלכע בערג ווערען אָנגערופען וואולקאַנען (volcanos). דיא עפנונג אין דעם שפּיץ פון אַ וואולקאַן ווערט אָנגערופען קראַטער (crater) און דיא געשמאָלצענע פליסיגקייט, וועלכע ברעכט אוים פון דער עפנונג פון אַ וואולקאַן, ווערט אָנגערופען לאַווא (lava). וואולקאַנען ברעכען אוים נאָר צייטענווייז; מ.הרסטענטיילס רויכערן זיי נאָר. עס זיינען דאָ וואולקאַנישע בערג, וועלכע האָבען אַמאָל גערויכערט און געשפּיעגען מיט פייער און לאַווא און היינט ברעכען זיי מעהר ניט אוים און רויכערען אַפילו ניט. וואולקאַנען וועלכע רויכערען אָדער שפּייען אוים לאַוואַ ווערען אָנגערופען טעטיגע וואולקאַנען (active volcanos); אַזעלכע, וועלכע זיינען מעהר ניט טעטיג, הייסען אויסגעלאָשענע וואולקאַנען (extinct volcanos).

וואולקאַנישע בערג ליענען מעהרסטענס אַרום דעם שטילען אָקעאַן און בילדען אַ וואולקאַנישען רינג. צווישען דיא וואולקאַנען זיינען דיא סאַמע העכסטע אין אַמעריקאַ; דער העכסטער, קאָטאָפּאַקסי (Cotopaxi), אין דיא קאַרדיללערען פון זיד אַמעריקא, איז 19,613 פוס הויך; סט. עליאַס (Mt. St. Elias) אין דיא קאָרדיללערען פון נאָרד אַמעריקא איז אונגעפעהר 18,100 פוס הויך. פון דיא איבריגע וואולקאַנען זיינען בעריהמט: וועזוביוס (Mt. Vesuvius) [איטאַליען], 4,200 פוס הויך; עטנאַ (Mt. Etna) [סיציליען], 10,835 פוס; העקלאַ (Mt. Hecla) [איסלאַנד], 5,108 פוס; דעמאַווענד (Demavend), דער העכסטער וואולקאַן פון אָסטליכען קאָנטינענט [אַזיע], 18,600 פוס הויך; פּיק פון טענעריפּפע (Peak of Teneriffe) אָדער פּיקאָ דע טעאידע Pico de Teyde [קאַנאַרישע אינזלען], 12,200 פוס הויך; מאַונאַ לאָאַ (Mauna Loa) [סאַנדוויטש אינזלען], 13,760 פוס הויך; ערעבוס (Erebus) [וויקטאָריאַ-לאַנד],

זידליכע פּאָלאַר-געגענדען], 12,367 פוס הויך.

טיעפע ערטער צווישען בערג ווערען אָנגערופען טאָלען (valleys). דיא פערטיעפונגען צווישען דיא שפּיצען פון אַ בערג-קייט ווערען אָנגערופען דורכגענג (passes).

בערג-קייטען ליעגען אָפט אין גרופּען פּאַראַלעל (אין אַ גראַדער ליניע) איינע צו דיא אַנדערע. דיא טאָלען, וועלכע ליעגען צווישען אַזעלכע בערג-קייטען הייסען לענג-טאָלען (longitudinal valleys); דיא טאָלען, וועלכע ליעגען צווישען דיא בערג אין דער ברייט, הייסען קווער-טאָלען (transverse valleys). זעהר שמאָלע קווער-טאָלען הייסען ענג-טאָלען (defiles, ravines, gorges). טיעפע גראַדע פלוס-טאָלען, ד. ה. טאָלען אין וועלכע עס פליעסען וואַסערן, ווערען אָנגערופען קאַניאָנס (canyons).

צווישען דיא טאָלען זיינען מערקווירדיג: אין נאָרד אַמעריקאַ — דיא גרעיט וואַללי (Great Valley) אין דער אַפּפּאַלאַטשי בערג-קייט, אין אייראָפּא — דער דורכגאַנג סט. גאָטהאַרד (St. Gotthard) אין דיא אַלפּען פון דער שווייץ.

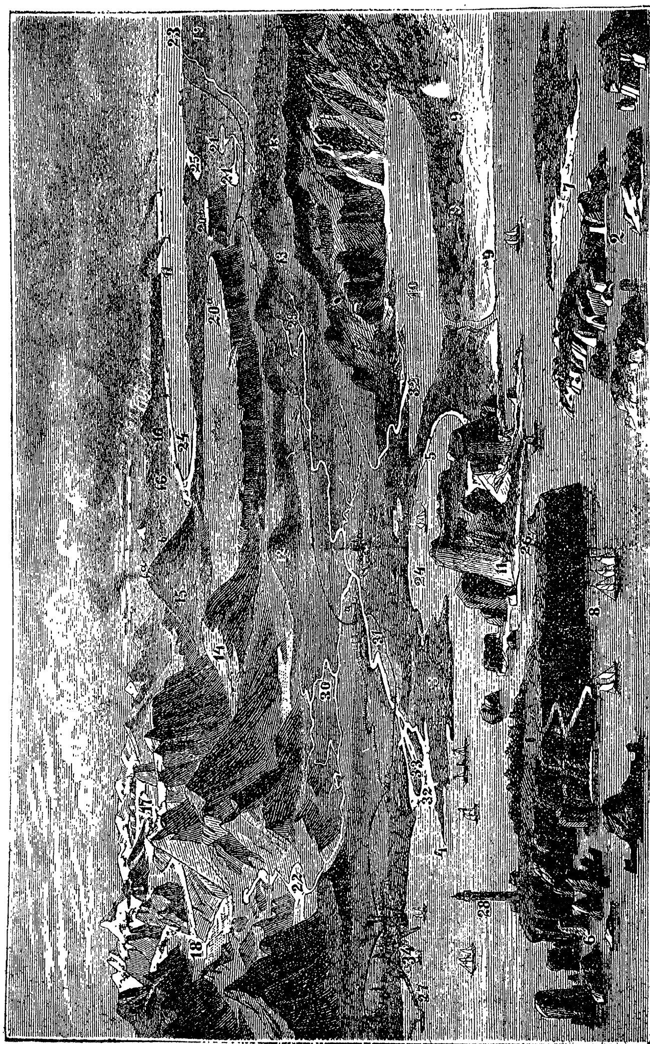
מיט פלוס-טאָלען צייכענט זיך אויס קאָלאָראַדאָ, וואו עס געפינען זיך דיא שעהנסטע קאַניאָנס פון דער וועלט.

אין בעצוג אויף פרוכטבאַרקייט ווערט דיא אויבערפלעך פון דער יבשה איינגעטיילט אין דריי הויפּט-אַרטען: שטיינ-באָדען (stony ground), זאַמד-באָדען (sandy soil) און ערד-באָדען (earth, mould). שטיינ-באָדען און זאַמד-באָדען, וועלכער איז ניט פערמישט מיט ערד, טראָגען ניט קיין געוועקס. ווען זאַמד-באָדען איז עטוואָס פערמישט מיט אַנדערע ערד-טיילען טראָגט ער גראָזען, אָפט אויך בוימער, אָדער אויך עטוואָס געטריידע. דיא בוימער, וועלכע וואַקסען אויף אַזאַ באָדען, זיינען מעהרסטענס נאָדעל-

האָלץ (ווי יעלאָווע בוימער). אַ געגענד מיט אַ זאַמדיגען באָדען, וואָס טראָגט בוימער, ווערט אָנגערופען היידע (heath) און אַ שטרעקע פון זאַמד-באָדען, וואָס טראָגט נאָר גראָזען, הייסט סטעפּע (steppe). ערד-באָדען גיט עס אַ טרוקענער אָדער מיטעלמעסיג פייכטער, וועלכער קען רעגעלמעסיג בעאַרבייט ווערען, און אַ דורכגענעצטער, וועלכער קען ניט בעאַרבייט ווערען. דיא טויגליכקייט פון פרוכטבאַרער ערד איז פערשיעדען. עס איז דאָ אַ סאָרט שוואַרצע ערד, וועלכע איז אַזוי פעט, דאָס מען דאַרף זיא ניט פיעל פאָרבערייטען צום וואַקסען; פון דיזען סאָרט ערד איז דאָ פיעל אין רוסלאַנד, וואו דאָס איז בעקאַנט מיט דעם נאָמען טשערנאָזעם (черноземъ) [שוואַרצע ערד]. זעהר פייכטע פרוכטבאַרע ערד, וועלכע ליעגט ביי'ם וואַסער, ווערט אָנגערופען מאַרשלאַנד (marshland). ווען וואַסער און ערד זיינען אַזוי אויסגעמישט, דאָס מען קען אויף דעם אָרט ניט זעען, הייסט דער באָדען זומפּ (swamp). אַ זומפּ, וואָס איז בעוואַקסען מיט גראָזען און פלאַנצען, הייסט ברוך (bog).

## שליסעל צו צייכנונג 9.

1. אינזעל. — 2. אַרכיפּעלאַג (אינזעל-גרופּע). — 3. האַלב-אינזעל. — 4. שמאָלע זאַמד-באַנק. — 5. איסטמוס. — 6. קליפען (פעלזען). — 7. ניעדריגער ברעג. — 8. הויכער ברעג. — 9. דונעס (זאַמד-בענק). — 10. האַפען (אַן אָרט ים-בוזים). — 11. קאַפּ. — 12. היגעל (קליינער באַרג). — 13. בערגיגע געגענד און וואַסער-שייד. 14. באַרג. — 15. ווולקאַן. — 16. בערג-קייט. — 17. אַלפּען און שנעע-פעלדער. — 18. גלעטשערס. — 19. פּלאַכלאַנד. — 20. טאַפעל-לאַנד. — 21. געשלאָסענע אָזיערעס. — 22. בערג-אָזיערע. — 23. מעער. — 24. ים-בוזים. — 25. בוכט. — 26. ים-שטראָם. — 27. מאָל (אויפגעשאָטענע ערד-וואַנט ביי אַ האַפען). — 28. לייכט-טורם. — 29. אורשפּרונג (אָנפאַנג פון אַ טייך). 30. ביי-פלוס. — 31. אונטערסטער שטראָם. — 32. מינדונג. — 33. דעלטאַ. — 34. האַפען.



59. — פּאָרמען פון דער איבערפלעך פון דער ערד.

# 11. קאַפּיטעל.

## דער גרונט פון ים און דאָס ים־וואַסער.

פאָרמען פון דעם גרונט. — טיעפקייטען אין דיא אָקעאַנען. — אייגענשאַפט פון ים־וואַסער. — טעמפּעראַטור פון וואַסער אין דיא ימים. — דאָס פריערען פון זאַלץ־וואַסער. — דאָס מעער־אייז. — דיא לייכטונג פון ים.

דער גרונט פון ים איז אין פאָרם עהנליך צו דער אויבערפלעך פון דער יבשה: ער האָט בערג און טאָלען, הויכלענדער און ניעדערלענדער. דיא ניעדערלענדער פון דעם גרונט פון ים זיינען זיינע טיעפסטע ערטער. הויכלענדער פון ים, וועלכע געפינען זיך ניט פיעל אונטער'ן וואַסער, הייסען זאַמד־בענק (sand-banks). דיא זאַמד־בענק דיענען אַלס בעקוועמע האַפענס פיר שיפען אָדער אַלס זאַמלונגס־ערטער פיר מאַנכע פיש. פיעלע פישער קומען צוזאַמען ביי אַזעלכע ערטער פיר פאַנג. בערג, וועלכע געפינען זיך אין ים ניט פיעל אונטער'ן וואַסער, הייסען ריפען (recfs). דיא בערג און טאָלען אויפ'ן גרונט פון ים זיינען געוועהנליך ניט אַזעלכע גרויסע וויא דיא בערג און טאָלען אויף דער יבשה; ערטער, וואו דער גרונט שטעהט ניט פיעל אָפּ פון דער יבשה, ווערען אָנגערופען פלאַך־גרונטען (shallows).

דיא טיעפקייט פון ים איז זעהר פערשיעדען. אַלס טיעפסטער אָרט, וואָס מען האָט ביז יעצט אויסגעפאָרשט, רעכענט זיך דער שטריך פון דעם שטילען אָקעאַן ביי דיא אָסטליכע ברעגען פון דיא יאַפּאַנישע אינזלען. דיא טיעפקייט אין יענעם אָרט איז 141 קלאַפטער (846 פוס) וועניגער וויא דיא הויך פון עווערעסט, דעם העכ־

סטען בארג פון דיא הימאלאיאס אין אזיען (29,002 פוס הויך). דיא גרעסטע טיעפקייטען פון דיא אָקעאנען זיינען ניט אין זייער מיטען, נאָר אין פיעלע פעלע ניט וויט פון דיא ברעגען.

פאָלגענדעס איז אַ בעשרייבונג פון דיא גרונטען פון דיא דריי גרויסע אָקעאנען: דעם אַטלאנטישען, דעם שטילען און דעם אינדישען.

אויף דעם גרונט פון דעם אטלאנטישען אָקעאן ציהט זיך איבער'ן מיטען דורך זיין לענג אַ טאפעל־לאנד (הויכלאנד), וועלכעס טיילט זיין בעקען אין צוויי פערטיעפונגען: אַן אָסטליכע און אַ וועסטליכע. דיא דורכשניטליכע טיעפקייט פון וואסער ביז דיזען טאפעל־לאנד איז 1,500 קלאפטער (9,000 פוס), וועהרענד דיא דורכשניטליכע טיעפקייט פון דיא ניעדריגע ערטער איז 2,500 קלאַפ־טער (15,000 פוס).

דער גרונט פון דעם שטילען אָקעאן איז אונרעגעלמעסיגער וויא דער בעקען פון דעם אַטלאנטישען. רייהען פון בערג טיילען אָפּ פיער פערטיעפונגען פון זיין הויפט פערטיעפונג. דיא גרויסע פערטיעפונג איז וויעדער געטיילט דורך אַ רייהע פון בערג, וועלכע ציהען זיך צו זיד־אָסט פון יאפאן, אין צוויי בעקענס: אַ נאָרדליכען און אַ זידליכען. פון וועלכע יעדערער האָט אַ דורכשניטליכע טיעפ־קייט פון 3,000 קלאפטער (18,000 פוס), און מאנכע ערטער זיינען נאָך טיעפער.

דער אינדישער אָקעאן האָט וועניגער הייכלענדער וויא דיא אנדערע אָקעאנען; ער האָט אַ קורצעס טאפעל־לאנד, וועלכעס ציהט זיך צו אָכט פון מאדאגאסקאר, און נאָך איינס, וועלכעס ציהט זיך זידליך פון דעם וועסטליכען ברעג פון אינדיען.

דער גרונט פון ים איז בעדעקט מיט אַ שלאַם, וועלכער בעשטעהט מעהרסטענס פון קאלכ־שאָלען פון אירעלטע שאָל־חיה'לאך.

דאָס ים=וואַסער ענטהאַלט פע־שיעדענע צולאָזענע זאַלצען, צווישען וועלכע קאָכ=זאַלץ איז אין דער גרעסטער מאָס. צווישען דיא אַנ־ערע מאַטעריאַלען וועלכע געפינען זיך אין ים=וואַסער, זיינען גיפּס (gypsum) און קויהלענ=זויערע קאַלך (carbonate of lime). דיא דורכשניטליכע מאָס פון זאַלץ אין ים=וואַסער בעטרעפט אונגעפעהר 3,5% ($3^{5}{}_{10}$ פראָצענט). ימים, וואָס געפינען זיך אין מיטען יבשה, צו וועלכע עס פליעסט צו פיעל זיס=וואַסער, האָבען וועניגער זאַלץ, און דיא, צו וועלכע עס פליעסט צו וועניגער זיס=וואַסער, האָבען מעהר זאַלץ. ים-וואַסער ענטהאַלט אויך אַטמאָכפערישע לופט און קויהלענ=זויערקייט. אויף 100 טיילען ים=וואַסער לופט קומען 34 זויער=שטאָף און 66 שטיק=שטאָף. דיא מאָס פון זויער=שטאָף אין ים-וואַסער איז אַלזאָ גרעסער אַלס אין דער אַטמאָספערישער לופט; קויהלענ=זויערקייט איז פיעל העכער אַלס אין דער אַטמאָספערע.

פון וואַנען עס האָבען זיך אָנגעהויבען נעהמען מינעראַל=שטאָפען אין ים=וואַסער קען מען גענוי ניט ערקלערען; מען גלויבט, דאָס דיזע שטאָפען זיינען געקימען אורשפּרינגליך פון דיא מינעראַל=גאַזען אין דער אַטמאָספערע. ווען דער וואַסער=דאַמפּף האָט זיך צום ערסטען מאָל צוזאַמענגעפרעסט אין פליסיגעס וואַסער אין דיא ערסטע צייטען פון דער געשיכטע פון דער ערד. אין יענע צייטען איז דיא אויבערפלעך פון דער ערד געוועזען פיעל וואַרימער וויא זיא איז יעצט, און גרויסע מאַסען פון מינעראַלען, וועלכע עקסיסטירען אַלס פעסטע קערפּערס אין דיא יעצטיגע טעמפּעראַטורען, האָבען דאַן עקסיסטירט אַלס גאַזיגע עלעמענטען פון דער אַטמאָספערע. אויסער דיזע אור=ערסטע מינעראַל=מאַסען קומען אימער צו נייע דורך צילויפענדע וואַסערן, וועלכע געהען דורך אַ מינעראַל=באָדען, און דאָס וואַסער פון ים ווערט אַלץ מעהר געזאַלצען. ווען

ים-וואַסער פאַרעט איים (ווערט פערוואַנדעלט אין דאַמפף) לאָזט עס דיא מינעראַל-שטאָפען צוריק, דער דאַמפף ווערט געדיכטער און פאַלט אַרונטער כמעט אלס רייגער רעגען-וואַסער. אַ טייל פון דיא צוריקגעלאָזענע מינעראַל-שטאָפען פאַלט אויף דיא יבשה אין גרייכט צוריק דעם ים נאָך לאַנגע וואַנדערונגען אין אַ שטראָם אָדער אַ טייך. דער שטראָם לעזט אויף און טראָגט אַוועק קליינע מאַסען פון באָדען און פעלזען, מיט וועלכע ער קומט אין בעריהרונג. אַפילו דאָס רייגסטע טייך-וואַסער איז קיינמאָל ניט פריי פון מינעראַל-שטאָפען. אַריינשטראָמענדיג אין ים ברייגגען דיא טייכען אימער צו מינעראַל-שטאָפען אין אויפגעלעזטען צושטאַנד.

דיא טעמפעראַטור פון וואַסער אין דיא ימים איז פערשיעדען לויט זייער נאָהענטקייט אָדער ווייטקייט פון עקוואַטאָר און דאָס אויבערכטע וואַסער איז איבעראַל וואַרימער וויא דאָס אונטערסטע. דיא טעמפעראַטור פון דעם אויבערסטען וואַסער אונטערשיידט זיך אונגעפעהר פון 80° (פאַהרענהייט) ביי דעם עקוואַטאָר ביז אַן ערך 30° (פאַהרענהייט) ביי דיא פאָלען. דיא טעמפעראַטור פון דעם וואַסער אויף דעם גרונט פון ים איז 35° אונטער דעם עקוואַטאָר און 29° אונטער דיא פאָלאַר-מעערען. וויא מען זעהט איז דער אונטערשיעד צווישען דיא טעמפעראַטורען פון דעם אויבערסטען וואַסער און פון דעם אונטערסטען ניט גלייך. וועהרענד צווישען דיא טעמפראַטורען פון דיא אויבערסטע וואַסערן פון דעם עקוואַטאָר ביז דיא פאָלאַר-געגענדען איז דאָ אַן אונטערשיעד פון 50°, איז דער אונטערשיעד צווישען דיא טעמפעראַטורען פון דעם וואַסער אויף דיא גרונטען נאָר 6°.

דער גרויסער אונטערשיעד צווישען דיא טעמפעראַטורען פון דיא אויבערסטע וואַסערן אין דיא עקוואַטאָריאַלע און פאָלאַרישע געגענדען קומט דערפון, וואָס דיא שטראַהלען פון דער זון ביי דעם

עקוואַטאָר פאַלען גראַד און ביי דיא פּאָלען פאַלען זיי געקרימט. ווען דיא שטראַהלען פאַלען גראַד, וואַרימען זיי זעהר שטאַרק, און ווען זיי קומען אויס געקרימט, וואַרימען זיי זעהר שוואַך. אַזוי וויא דיא זון קומט אויס גראַד איבער דעם טראָפּיק פון קרעבס (tropic of Cancer) אין יוני און איבער דעם טראָפּיק פון שטיינ-באָק (tropic of Capricorn) אין דעצעמבער, זיינען דיא אויבערסטע וואַסערן אין יעדער האַלבער קוגעל נאָך דער רייהע וואַרימער און קעלטער, לויט דער צייט פון יאָהר. דיזער פעריאָדישער אונ-טערשיעד איז זעהר קליין לעבען דעם עקוואַטאָר און לעבען דיא פּאָלען, אָבער אין דיא מעסיגע ערד-גאַרטלען בעטרעפט ער אונגע-פעהר $10^0$. אין דיא ברייט-גראַדען פון ניו יאָרק, צום בייספּיעל, איז דיא טעמפּעראַטור פון דער אויבערפלעך פון ים צווישען $50^0$ און $60^0$ אין ווינטער און צווישען $60^0$ און $70^0$ אין זומער.

דיא אורזאַך, וואָרום דיא אויבערפלעך פון וואַסער איז פיעל וואַרימער וויא דאָס אונטערסטע וואַסער, איז ווייל וואַסער איז ניט קיין גוטער דורכפיהרער פון היץ. דיא שטראַהלען פון דער זון וויר-קען דירעקט נאָר אויף א דינע שיכט פון דעם אויבערסטען וואַסער. דיא טעמפּעראַטור פון דעם וואַסער ווערט וואָס וויטער פון דער אויבערפלעך אַלץ קלענער. אין דיא העכערע שיכטען פאַלט דיא טעמפּעראַטור שנעלער, אין דיא טיעפערע פאַלט זיא לאַנגזאַמער, נאָהענט פון גרונט זעהר לאַנגזאַם. מאַנכמאָל פאַלט דיא טעמפּע-ראַטור נאָר ביז אַ געוויסער טיעפקייט, פון וואַנען זיא בלייבט ניט געענדערט ביז'ן גרונט.

דאָס וואַסער אין די ימים פריערט ביי אַ ניעדריגערער טעמ-פעראַטור אַלס זיס-וואַסער, וועגען זיין געזאַלצענקייט. וועהרענד זיס-וואַסער פריערט ביי $32^0$ (פאַהרענהייט), הייבט זאַלץ-וואַסער ניט אָן צו פריערען ביז זיין טעמפּעראַטור פאַלט אַרונטער ביז $29^0$.

ביי'ם פריערען לאָזט דאָס זאַלצ=וואַסער אויס דאָס מעהרסטע זאַלץ, אַזוי, אַז דאָס אַייז, וואָס ענטשטעהט פון זאַלצ=וואַסער איז כּמעט זיס. דאָס אויסגעלאָזענע זאַלץ ווערט פערמישט מיט דעם וואַסער, וואָס געפינט זיך נאָהענט אונטערן אַייז, און דאָס וואַסער פריערט דעריבּער ניט, אפילו ווען עס זאָל זיין אַזוי קאַלט וויא דיא פער־פרוירענע אויבּערפלעך. דאָס זאַלץ מאַכט דאָס וואַסער פון אונטער דעם אַייז שווערער. דאָס שווערערע וואַסער זינקט אַרונטער און קיהלט דאָס טיעפערע וואַסער. וועלכעס גרייכט ענדליך 29° קעלט דורכאויס בּיז דעם גרונט.

דאָס אַייז, וועלכעס בּילדעט זיך אויף דער אויבּערפלעך פון דיא ימים בּעגעגענט מען אין פערשיעדענע פאָרמען: אין גרויסע גאַנצע שטיקער און אין געבּראָכענע שטיקער. אַ שטיק אַייז, וועל־כעס בּעדעקט אַ גרויסען שטח, ווערט אָנגערופען אַ י י ז = פ ע ל ד (ice-field); אַ גרויסע שווימענדע מאַסע ווערט אָנגערופען שווים = אַ י י ז אָדער ק ר י ע (floe); געבּראָכענע שטיקער אַייז, וועלכע שווימען פעסט צוזאַמען, ווערען בּעצייכענט אַלס פּ אַ ק = אַ י י ז (pack ice), און ווען זיי שווימען אַרום אַבּיסעל לויזער אין דער ריכטונג פון שטראָם ווערען זיי אָנגערופען ט ר י י בּ = אַ י י ז (drift ice).

דער קאָליר פון ים=וואַסער איז געוועהנליך בּלוי, און דיא בּלויקייט איז אַלץ טיעפער, וואָס מעהר זאַלץ דאָס וואַסער ענט־האַלט. אין מאַנכע ערטער האָט דאָס ים=וואַסער אַ גרינליכען, רויט־ליכען, געלבּליכען און זאָגאַר ווייסליכען קאָליר. דיזע פערשיעדענע קאָלירען קומען ענטוועדער פון דעם קאָליר פון הימעל, אָדער פון דער אייגענשאַפט פון דעם גרונט, אָדער פון דער צוזאַמענמישונג פון פערשיעדענע מינעראַל־שטאָפען און פון נאָך אַנדערע אורזאַ־כען. מערקווירדיג איז דיא ל י י כ ט ו נ ג פ ו ן ד ע ם י ם

(phosphorescence of the sea) ביי נאַכט. דיזע לייכטונג קומט פון פיעלע קליינינקע חיה'לאַך, וועלכע לאָזען פון זיך אַרויס אַ מין שוועבעל־ליכטיגקייט. דיזע ליכטיגקייט איז עהנליך צו דעם שיין, וואָס בעוויזט זיך ביי אַ לייכטען אָנרייבען פון שוועבעלאַך אין דער פינסטער. אין דער צייט, ווען דאָס וואַסער שלאָגט חוואַליעס, ערשיינען דיא וועללען וויא פייערדיגע שטריכען. דיא לייכטונג פון ים בעמערקט מען אויך אין קלאָרע שטילע נעכטי ווען אַ שיף בעוועגט זיך אויפ'ן וואַסער. דער סליאַד אָדער דיא שפור פון שיף ערשיינט וויא אַ ברענענדער שטריך. דיא בעוועגונג פון פיש ווערט אויך בעצייכענט מיט לאַנגע ליכטיגע שפורען. אין דיא טראָפּישע געגענדען קומט דיזע ערשיינונג פאָר שטענדיג און זיא איז דאָרטען זעהר שעהן.

דאָס ים־וואַסער איז ערטערוויז זעהר דורכזיכטיג. מיט דורכ־זיכטיגקייט צייכענט זיך אויס דאָס וואַסער איבערהויפּט אין דעם נאָרדליכען אייז־מעער און אין אייניגע ערטער פון דעם אַטלאַנטי־שען אָקעאַן. אין מאַנכע ערטער פון דעם אַטלאַנטישען אָקעאַן איז דאָס וואַסער אַזוי דורכזיכטיג, דאָס ביז אַ טיעפקייט פון 25 קלאַפ־טער קען מען זעהן מיט דיא נאַקעטע אויגען אַלע אונגלייכקייטען פון דעם גרונט, דיא פלאַנצען, וועלכע בעדעקען איהם, און דיא פיש, וועלכע שווימען אַרום צווישען זיי.

---

## 12. קאפיטעל.

# בעוועגונגען פון דיא וואַסערן אין דיא ימים.

קאַלטע און וואַרימע שטרעמונגען. — אָקעאַנישע טייכען. — דער גאָלף־שטראָם, קוראָ־סיוואָ, לאַבראַדאָר־שטראָם, הומבאָלדט־שטראָם. — בעוועגונג פון וואַסער דורך ווינטען. — עבּ און פלוט. — וואַסער־ווירבעל. — דער מאַלסטראָם.

אין דיא אָקעאַנען געהען אימער אָן בעוועגונגען אָדער שטרעמונגען (currents) אין צוויי געגענ־ריכטונגען: פון דעם עקוואַטאָר נאָך דיא פּאָלען און פון דיא פּאָלען נאָך דעם עקוואַטאָר. דיזע שטרעמונגען זיינען לויט דיא געגענדען, פון וועלכע זיי קומען, וואַרימע און קאַלטע. דיא בעוועגונגען פון דעם וואַסער אין דיא ימים זיינען אויף דער אַרט, וויא דיא בעוועגונגען פון וואַסער אין אין אַ כּלי, וועלכע מען וואַרימט אָן פון איין זייט: דאָס וואַסער פון דער וואַרימער זייט געהט פון אויבען צו דער קאַלטער, און דאָס וואַסער פון דער קאַלטער זייט געהט פון אונטען צו דער וואַרימער. דיא שטרעמונגען אין דיא אָקעאַנען געהען ניט אין אַ גראַדער ריכטונג. דיא בעוועגונג פון דער ערד, דיא קאָנטינענטען און דיא לאַגע פון דיא ברעגען קרימען זייער גאַנג.

אין דיא ימים געהען דורך שמאָלע שטראָמען, וואָס זייער טעמפּעראַטור איז אַנדערס וויא דיא טעמפּעראַטור פון דעם איבריגען וואַסער. דיזע שטראָמען בּילדען בעזונדערע טייכען אין דיא ימים און מען רופט זיי אָן אָקעאַנישע טייכען (oceanic rivers). פון דיזע שטראָמען זיינען דאָ וואַרימע און קאַלטע און זיי האָבּען

אַ גרויסע ווירקונג אויף דיא קלימאַטען פון דיא געגענדען, וועלכע זיי פליעסען פאַרביי. דיא וואַרימע שטראָמען ברייננגען וואַרימקייט אין דיא קאַלטע געגענדען און דיא קאַלטע שטראָמען ברייננגען קיהלקייט אין דיא וואַרימע געגענדען. דיא וויכטיגסטע וואַרימע שטראָמען זיינען דער גאָלפ־שטראָם (Gulf Stream) אין דעם אַטלאַנטישען אָקעאַן און דער קוראָ סיוואָ (Kuro Siwo) [דער „פינסטערער שטראָם"] אין דעם שטילען אָקעאַן ביי דעם אָסטליכען ברעג פון יאַפּאַן. דער גאָלפ־שטראָם פאַנגט זיך אָן זידליך פון דעם קאַפּ גוטע האָפנונג אין זיד אַפריקאַ, פון וואַנען ער מאַכט אַ גע־דרעהטען וועג איבער אַמעריקאַ ביז דיא ווייטע נאָרדליכע געגענדען פון אייראָפּאַ. דיזער שטראָם געהט נעמליך פון אַפריקאַ ביז דעם ים־בוזים פון מעקסיקאָ (Gulf of Mexico); פון דאָרטען פליעסט ער דורך דיא פלאָרידאַ ים־שטראַם אין דער לענג פון דעם אָסטלי־כען ברעג פון נאָרד אַמעריקאַ און פערקירעוועט זיך דאַן אין דער ריכטונג פון אָסט צו דיא בריטישע אינזלען און נאָרוועגען און פער־ליערט זיך ענדליך אין דאָס נאָרדליכע אייז־מעער. דיא וויכטיגסטע קאַלטע שטראָמען זיינען דער לאַבראַדאָר־שטראָם (Labrador current) און דער הומבאָלדט־שטראָם (Humboldt current). דער לאַבראַדאָר־שטראָם קומט פון דעם באַפפין ים־בוזים (Baffin Bay). ער בעגעגענט זיך מיט דעם גאָלפ־שטראָם ביי ניו־פאַונדלענד, וואו ער קומט אויס איבער איהם; פון דאָרטען געהט ער זידליך צווישען דעם גאָלפ־שטראָם און דעם ברעג פון נאָרד אַמע־ריקאַ און טונקט זיך שפּעטער ארונטער אונטער דעם גאָלפ־שטראָם. דיזער שטראָם ווערט אין דיא פעראייניגטע שטאַאַטען בעצייכענט אַלס דיא „קאַלטע וואַנט" (Cold Wall). דער הומבאָלדט־שטראָם פליעסט פון זיד צו נאָרד פאַרביי דיא וועסטליכע ברעגען פון זיד אַמעריקאַ. ער מילדערט דיא היץ פון פּערו (זיד אַמעריקאַ) און מאַכט איהר קלימאַט

זעהר אַנגענעהם. דער הומבאָלדט-שטראָם ווערט אייך אָנגערופען דער פּערואַנער שטראָם (Peruvian current).

פון אַלע אָקעאַנישע טייכען צייכענט זיך אויס מיט זיין וויר־קונג דער גאָלף-שטראָם. דיזער שטראָם האָט אַזאַ גרויסע ווירקונג אויף דיא איירעפּעאישע געגענדען, וועלכע ער געהט פאַרביי, דאָס מען בעצייכענט איהם אַלס „דעם אויווען פון אייראָפּאַ". איהם צו פערדאַנקען האָט אירלאַנד אַזאַ וואַרימען ווינטער-קלימאַט, דאָס געוויסע פלאַנצען, וועלכע מוזען געשיצט ווערען פון קעלט אַפּילו אין איטאַליען קענען אין אירלאַנד בליהען אין דרויסען. ביי דעם נאָרוועגישען ברעג פערפריערען ניט דיא פּאָרטען אין ווינטער און ביז 70⁰ נאָרדליכע ברייט ווערט נאָך געזעעט געררשטען. וועהרענד אונטער 45′ 70⁰ אויף דעם נאָרדליכען שפּיץ פון נאָרוועגען געפינט זיך דיא בליהענדע שטאָדט האַממערפעסט (Hammerfest), וואוי־נען אונטער דיא זעלביגע ברייט-גראַדען אין נאָרד אַמעריקאַ דיא עסקימאָסען אין שנעע-הייזלאַך. דיא בריטישע אינזלען, האָבען דורך דיא ווירקונג פון גאָלף-שטראָם אַ פיעל מילדערן קלימאַט, וויא זיי דאַרפען האָבען לויט דיא ברייט-גראַדען, אונטער וועלכע זיי ליעגען.

דיא וואַסערן אין דיא ימים זיינען זעלטען גאַנץ רוהיג; כמעט אימער בעוועגען זיי זיך פון ווינטען און עס ענטשטעהען אין זיי חוואַליעס (waves). דיא ווינט-חוואַליעס זיינען מאַנכמאָל קליין און מילד, מאַנכמאָל אָבער גרויס און שרעקליך אין זייער מאַכט. עס איז זעהר שווער צו בעשטימען גענוי דיא הויך פון חוואַליעס. שטורם-חוואַליעס קענען זיין פון 44 ביז 48 פוס הויך. דיא קראַפט פון שטורם-חוואַליעס קען מען זיך פאָרשטעלען פון דעם פאַקט, דאָס ביי דעם סקעררייוואָור לייכט-טורם (Skerryvore Lighthouse), נעגען דעם וועסטליכען ברעג פון שאָטלאַנד, האָט

אַ חוואַליע געשליידערט אַ פעלז־מאַסע פון 5½ טאָן ביז 72 פוס הויך איבער'ן וואַסער. ווען אַזעלכע חוואַליעס שטויסען זיך אָן אָן פעלזען אָדער ברעגען, פרעסען זיי אימער אָפּ אָדער ברעכען אָפּ גרויסע מאַסען. שטורם־חוואַליעס, וועלכע שלאָגען זיך אָפּ אָן פעלזען אָדער ברעגען, ווערען אָנגערופען שטוים־חוואַליעס (surfs, breakers) [אין דייטש: בראַנדונגען].

אַמאָל טרעפט אין אָקעאַן, דאָס צוויי געגענשטרעמונגען שטויסען זיך צוזאַמען אייפ'ן וועג: אין אַזאַ פאַל ענטשטעהט אַ קעסעל־גרוב אָדער שטרודעל (whirlpool). דיזע ערשיינונג בעשטעהט אין דעם, דאָס דאָס וואַסער אין דעם אָרט, וואו דיא שטרעמונגען בעגעגנען זיך, דרעהט זיך אין דער פאָרם פון אַ לייקע און ציהט זיך נאָך אונטען אין דער טיעף. קעסעל־גריבער זיינען מאַנכמאָל געפעהרליך פיר שיפען. דער בעריהמטעסטער שטרודעל איז דער מאַלסטראָם (Maelstrom), וועלכער געפינט זיך ביי דעם וועסטליכען ברעג פון נאָרוועגען.*) דער מאַלסטראָם ווירבעלט מיט אַזאַ קראַפט, דאָס זיין גרויש הערט זיך מיילען ווייט איבער'ן ים. מען האָט אַמאָל געגלויבט, דאָס דיזער ווירבעל־שטראָם שלינגט איין און צושטערט אַלעס, וואָס קומט נאָהענט צו איהם; אָבער יעצט ווייס מען, דאָס ער איז ניט אַזוי סכנה'דיג און איז נאָר געפעהרליך אונטער געוויסע אומשטענדען.

אויסער דיא שטרעמונגען און ווינט־בעוועגונגען פון דיא וואַסערן אין דיא מעערן, האָבען דיא ימים נאָך אַ בעוועגונג, וועלכע איז זעהר רעגעלמעסיג און קומט פאָר פעריאָדיש, דאָס הייסט צו

*) געאָגראַפיעס גיבען געוועהנליך אָן, דאָס דיא בעדייטונג פון דעם נאָמען maelstrom איז „מיהל־שטראָם". דיזעס וואָרט איז אין אמת'ן פערגרייזט פון maelstrand און בעדייטעט „מיהל־שטראַנד", ד. ה. „מיהל־ברעג". (ז. Century Dictionary אונטער maelstrom.)

בעשטימטע צייטען. צוויי מאָל אין יעדען מעת=לעת שטייגט דאָס וואַסער און פאַלט אַרונטער. מען רופט אָן דיא פאַלונג ע׳ב (ebb) און דיא שטייגונג — פלוט (tide). דיא שטייגונגען און דיא פאַלונגען פון דיא וואַסערן ענדערן זיך אַלע פערטעל מעת=לעת אָדער אַלע 6 שטונדען. צ. ב. ווען דאָס וואַסער שטייגט מיטטאָגצייט, הייבט עס אָן צו פאַלען צוריק און אין 6 שטונדען אַרום ווערט עב; ביי עב הייבט עס אָן צו שטייגען צוריק און אין 6 שטונדען אַרום ווערט פלוט; דיא פלוט פאַלט ווידער אַרונטער און אין 6 שטונדען אַרום ווערט ווידער עב. אַזוי בייטען זיך עב און פלוט כסדר אַלע פערטעל מעת=לעת. דיזע בעוועגונגען פון דעם וואַסער קומען ניט דורך דיא ווירקונג פון ווינטען, אָבוואָהל דיא ווינטען קענען האָבען אַ ווירקונג זיי צו פערגרעסערן. מען זעהט, דאָס עב און פלוט ווערטען זיך אויך ביי דעם שטילסטען וועטער און דעם שעהנסטען הימעל אימער אין דער זעלביגער אָרדנונג. עב און פלוט זיינען אַזוי רעגעלמעסיג, דאָס מען קען דיזע ערשיינונגען פיר פערשיעדענע ערטער אויף יאָהרען פאָראויסזאָגען מיט דער זעלביגער זיכערקייט, מיט וועלכער דיא אַסטראָנאָמען בעשטימען פאָראויס לקוי־חמה׳ס און לקוי־לבנה׳ס.

עב און פלוט שטעהען אין צוזאַמענהאַנג מיט דער לבנה. מען האָט שוין פון לאַנג בעמערקט, דאָס ביי נייער לבנה (מולד) און ביי פולער לבנה (ניגוד) זיינען דיא פלוטען (שטייגונגען) זעהר הויך, וועהרענד אין דיא אַנדערע צוויי פערטעל חודש זיינען זיי קליין. דורך דיזען פאַקט איז מען געקומען צום שלוס, און פיעלע וויסענשאַפטליכע פאָרשונגען אין דיזער זאַך האָבען פאָלשטענדיג בעשטעטיגט, אַז עב און פלוט ענטשטעהען דורך דיא ציציהונגסקראַפט, מיט וועלכער דיא זון און הויפּטזעכליך דיא לבנה ווירקט אויף דיא ערד. דיא לבנה ווירקט אין דעם פיעל מעהר, אָ־וואָהל

זיא איז פיעל קלענער וויא דיא זון, ווייל זיא איז פיעל מאָל נעהענטער צו דער ערד וויא דיא זון. דיא ווירקונג פון דער לבנה'ס צוציהונג אויף דיא ערד איז 2½ אַזוי גרויס, וויא דיא ווירקונג פון דער צוציהונג פון דער זון. דיא פלוטען קומען פאָר צוויי מאָל אין אַ מעת־לעת, ווייל אין פערלויף פון דיזער צייט קומט אוים דיא ערד צוויי מאָל געגענאיבער דער לבנה.

דיא פלוט אָדער דיא שטייגונג פון דיא וואַסערן ענטשטעהט צו גלייכער צייט אויף צוויי געגענ־זייטען פון דער ערד־קוגעל: אויף דער זייט, וועלכע איז צוגעקעהרט צו דער לבנה און פונקט אויף דער געגענ־זייט, וועלכע איז אָפּגעקעהרט פון דער לבנה. אויף דיא זייטען פון דער ערד, וועלכע קומען אוים צווישען דיא פלוטען, ווערט דאָס וואַסער צו גלייכער צייט ניעדריג. דיא ענטשטעהונג פון דיא פלוטען אויף צוויי געגענ־זייטען ווערט וויסענשאַפטליך ערקלערט אויף פאָלגענדע אַרט. דיא צוציהונגס־קראַפט צווישען קערפּערס איז אַלץ גרעסער, וואָס נעהענטער זיי זיינען איינער צום אַנדערן, און אַלץ שוואַכער, וואָס ווייטער זיי זיינען איינער פון דעם אַנדערן.*) יעדעס טיילכעלע פון דער ערד'ס שטאָף פון דער זייט, וועלכע איז אַם נעהענטסטען צו דער לבנה, ווערט מעהר צוגעצויגען צו דער

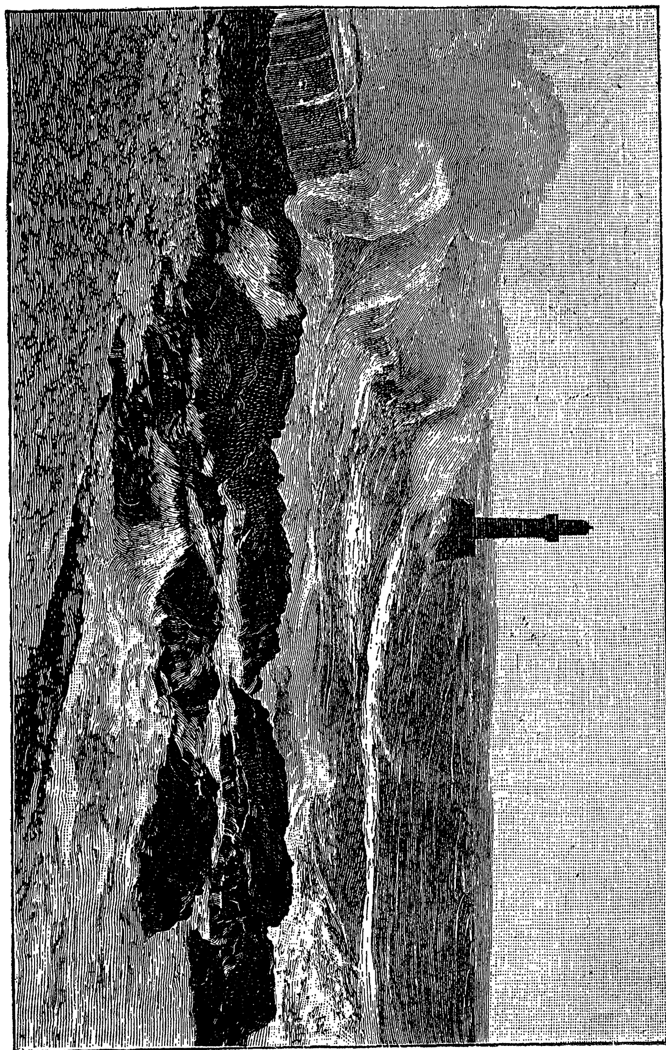
*) דיא צוציהונגס־קראַפט צווישען קערפּערס פערגרעסערט זיך און פערקלענערט זיך נעמליך אין קוואַדראַטען (כפל־מאָס) לויט דעם, וויא פיעל מאָל זיי זיינען נעהענטער אָדער ווייטער איינע פון דיא אַנדערע; צ. ב. ביי 2 מאָל נעהענטער ווירקט דיא צוציהונג מיט אַ קראַפט 4 מאָל אַזוי גרויס (2 מאָל 2); ביי 3 מאָל נעהענטער — 9 מאָל אַזוי גרויס (3 מאָל 3); ביי 4 מאָל נעהענטער — 16 מאָל אַזוי גרויס (4 מאָל 4) א. ז. וו. אַזוי איז אויך דיא פערקלענערונג אין קוואַדראַטען: ביי 2 מאָל ווייטער ווירקט דיא צוציהונג 4 מאָל שוואַכער; ביי 3 מאָל ווייטער — 9 מאָל שוואַכער; ביי 4 מאָל ווייטער — 16 מאָל שוואַכער א. ז. וו. דאָס זעלביגע געזעץ איז אויך גילטיג פיר דיא קראַפט פון קלאַנג און פיר דיא אויסשטראַהלונג פון היץ און ליכט.

לבנה אַלס דער מיטעלפּונקט פון דער ערד; דאַגעגען, יעדעס טייל-בעלע פון דער זייט, וואָס איז צום ווייטסטען פון דער לבנה, ווערט וועניגער צוגעצויגען אַלס דער מיטעלפּונקט פון דער ערד. לויט דיזען געזעץ מוז דאָס וואַסער שטייגען אי אויף דער צוגעקעהרטער זייט אי אויף דער געגענ-זייט, וועלכע איז אָפּגעקעהרט. עס מוז שטייגען אויף דער צוגעקעהרטער זייט דורך דיא שטאַרקערע צו-ציהונג, און עס מוז שטייגען אויף דער געגענ-זייט אוים אַ פער-קעהרטער אורזאַך — צוליעב דער שוואַכער צוציהונג. עס שיינט צו זיין זאַנדערבאַר. אַז דיא זעלביגע ערשיינונג זאָל ענטשטעהן פון אַ פערקעהרטער אורזאַך, עס איז אָבער וויסענשאַפטליך ריכטיג. דיא זון און דיא לבנהווירקען אויך אויף דיא פעסטע מאַסע פון דער ערד, אָבער וויל דיא טיילכעלאַך פון אַ פעסטער מאַסע האַלטען זיך שטאַרקער צוזאַמען, בלייבט דיא פאָרם פון דער ערד-מאַסע כמעט ניט געענדערט. וואַסער איז אָבער אַ לויזע מאַסע, דעריבער ענדערט עס זיך דורך דיא צוציהונג.

דיא ווירקונג פון דער זון און דער לבנה אויף דיא שטייגונג פון דער פלוט איז בעזאָנדערס גרוים ביי נייער לבנה (מולד) און ביי פולער לבנה (ניגוד). דיא הויכע שטייגונגען פון וואַסער, וועל-כע ענטשטעהען אין דיזע צייטען פון חודש, הייסען שפּרינג-פלוטען (spring tides). אין דיא צייטען צווישען נייער לבנה און פולער לבנה, דאָס הייסט ביי דיא פערטלען אָדער קוואַדראַ-טורען, זיינען דיא פלוטען קלענער און מען רופט זיי דעריבער אָן ניעדריגע פלוטען (neap tides). דיא אורזאַך פון דער הויכער שטייגונג פון דעם וואַסער ביי נייער און פולער לבנה איז, דאָס דיא ערד מיט דער זון און דער לבנה געפינען זיך דאַן אויף אַ גראַדער ליניע. ביי פולער לבנה געפינט זיך דיא ערד צווישען דער זון און דער לבנה. ווען דיא זוהן ציהט דאָס וואַסער, וואָס

איז צוגעקעהרט צו איהר, שטייגט צו גלייכער צייט אויף דאָס וואַ־סער, וואָס געפינט זיך אויף דער געגענ־זייט, וועלכע קומט אויס געגען דער לבנה. ווען דיא לבנה ציהט צו זיך דאָס וואַסער, וואָס איז צוגעקעהרט צו איהר, שטייגט ווידער דאָס וואַסער וואָס איז צוגעקעהרט צו דער זון. ביי נייער לבנה קומען אויס דיא זון און דיא לבנה אויף דער זעלביגער זייט פון דער ערד און עס ווירקט דאַן זייער ביידענ'ס צוציהונג מיט אַ מאָל. אין די צוויי פערטעל פון חודש, צווישען נייער לבנה און פולער לבנה, קומט אויס דיא לבנה ביי דיא זייטען פון דער ערד, 90° פון דער זון. ווען אַלזאָ דיא זון ציהט דאָס וואַסער, וואָס איז צוגעקעהרט צו איהר, ציהט דיא לבנה דאָס וואַסער, וואָס געפינט זיך ביי דיא זייטען, וועלכע זיינען צוגעקעהרט צו איהר, און אַזוי וויא דיא לבנה ווירקט אויף דיא ערד מיט אַ צוציהונג, וועלכע איז 2½ מאָל אַזוי גרויס וויא דיא צוציהונג פון דער זון, שטייגט דאָס וואַסער אויף דיא זייטען מעהרער, אָבער דיא זון מיט איהר צוציהונג לאָזט ניט צו, אַז דאָס וואַסער, וואָס איז צוגעקעהרט און אָפּגעקעהרט פון איהר, זאָל פאַלען, און ווען דיזעס וואַסער פאַלט ניט, קען דאָס וואַסער, וואָס איז צוגעקעהרט און אָפּגעקעהרט פון דער לבנה, ניט שטייגען אַזוי הויך, וויא עס שטייגט ביי נייער לבנה און פולער לבנה, ווען דיא זון און דיא לבנה ציהען ביידע דאָס וואַסער אין איין ריכטונג.

דיא פיער ענדערונגען פון עב און פלוט אין דער צייט פון מעת־לעת פאַנגען זיך ניט אימער אָן אין דיא זעלביגע צייטען פון טאָג, נאָר אימער גערוקט אויף אונגעפעהר 12 מינוטען. דאָס איז דערפאַר, ווייל דוא לבנה, וואַנדערנדיג אַרום דיא ערד, רוקט זיך יעדען מעת־לעת אָפּ פון איהר פריהערדיגען אָרט אויף 13 גראַד. אום אויסצוקומען צוריק אין דער זעלביגער פּאָזיציאָן צו דער לבנה, מוז דיא ערד זיך איבערדרעהען נאָך 13 גראַד, וועלכעס דויערט



60. — חוואלעס אין א שטורם.

איהר אונגעפעהר 50 מינוטען. אויף יעדע ענדערונג פון עב און פלוט מאַכט עס אַלזאָ אויס עטוו ס מעהר וויא 12 מינוטען.

דיא פלוטען האָבען ניט איבעראַל אויף דער ערד דיא זעל־ביגען שטייגונג. זיי הייבען זיך פערשיעדען לויט דער לאַגע פון דיא קאָנטינענטען און אינזלען און לויט דער פאָרם פון דיא ברעגען. אין מאַנכע ערטער קומען דיא פלוטען גלייך פון ים, אין אַנדערע קומען זיי געדרעהט ארום טיילען פון יבשה, וועלכע ליעגען אויפ'ן וועג, און דורך דעם איז דיא צייט פון פלוט שפעטער אין יענע ערטער, וויא אין דיא אַנדערע. אויך אונטערשיידען זיך דיא פלוטען אין זייער גרויס לויט דער פאָרם פון דיא ברעגען. אין ערטער, וואו אַ צווייג פון ים געהט אַריין אין דער יבשה און דיא פלוטען קומען גלייך דורך דיזען צווייג, דריקען זיי זיך צוזאַמען און קלייבען זיך דאָרטען אָן מעהר, וויא ווען זיי קומען אויף אַ גראַדען ברעג. אָנשטאָט וואָס דיא הויך פון דער פלוט איז צ. ב. ביי דער אינזעל סט. העלענא (St. Helena), אין מיטען אַטלאַנטישען אָקעאַן, בלויז 5 פוס הויך, איז זיא אין דעם בריסטאָל קאַנאַל (Bristol Channel), אין דיא בריטישע אינזעלען, אין צייט פון שפרינג־פלוט מעהר אַלס 40 פוס הויך (דאָס איז דיא העכסטע פלוט אין אייראָפּאַ), און ביי דעם פאָנדי ים־בוזים (Fundy Bay), אין נאָוואַ סקאָשיאַ (קאַנאַדאַ) שטייגט זיא ביז 70 פוס (דיא העכסטע פלוט אין דער וועלט). אין מיטען אָקעאַן איז דיא פלוט קלענער אַלס ביי דיא ברעגען. אין מיטען פון דעם שטילען אָקעאַן איז דיא פלוט נאָר אַן ערך 3 פוס הויך; אין מיטען אַטלאַנטישען אָקעאַן איר איהר גרעסטע הויך אונגעפעהר 12 פוס. מאַנכע ימים, וויא דאָס מיטעללענדישע מעער און דאָס באַלטישע מעער, האָבען כמעט גאָר ניט קיין פלוט; זייערע שמאָלע בינדונגען שטערען דיא פלוטען פון דעם אָקעאַן איבערצוגעהן צו זיי און זייערע

וואסערן זיינען צו קליין, זיי זאָלען קענען האָבען אייגענע פלוטען. עס זיינען דאָ װעניג ערטער אין דעם מיטעללענדישען מעער, וואו דיא פלוטען גרייכען ביז 3 פוס און וועניג ערטער אין באַלטישען מעער, וואו דיא פלוטען זאָלען שטייגען זאָגאַר 1 פוס. דאָס קלענ־סטע וואַסער אין דער וועלט, אין וועלכען עס ענטשטעהען פלוטען, איז דיא לעיק מיטשיגאַן (Lake Michigan). דיא פלוטען אין דיזער אָזיערע זיינען זעהר קליין. דיא העכסטע שטייגונג פון איהר וואַסער ביי טשיקאַגאָ זאָגאַר ביי שפּרינג־פלוט איז בלוי 3 צאָל.

דיא פערשיעדענהייט פון דיא ערטער ווירקען ניט נאָר אויף דיא גרויס פון דיא פלוטען, נאָר זיי ענדערן אויך דיא צייטען פון זייער ענטשטעהונג. ביי דיא ברעגען פון פראַנקרייך זיינען דיא צייטען פון עב און פלוט אָפט פערשיעדען אפילו פיר צוויי נאָהענטע האַפענס. צ. ב. אין דונקערק (Dunkerque, Dunkirk) קומט דיא פלוט ערסט 12 שטונדען נאָך דער לבנה'ס קולמינאַציאָן (culmination), ד. ה. נאָך איהר דורכגאַנג ביי'ם העכסטען פונקט געגען דער ערד, און אין סען־מאַלאָ (Saint Malo) קומט דיא פלוט 6 שטונדען שפּעטער, וועהרענד ביי דעם קאַפּ פון גוטער האָפנונג (Cape of Good Hope) גרייכט דיא פלוט איהר גרעס־טע הויך שוין ביי $1\frac{1}{2}$ שטונדע נאָך דער קולמינאַציאָן פון דער לבנה. אָבוואָהל דיא פלוטען ענדערן זיך לויט דיא פערשיעדענע ערטער, זיינען זיי פאַר יעדען אָרט אַזוי רעגעלמעסיג, וויא אויף דעם פרייען ים.

דיא צייט נאָך דער קולמינאַציאָן פון דער לבנה, ווען דיא פלוט קומט אָן פיר יעדען האַפען, ווערט אָנגערופען האַפענ־צייט (אין ענגליש: establishment of the port). פון דעם אויגענבליק פון האַפענ־צייט הייבט מען אָן צו רעכנען פיר דעם מאָנאַט אַלע וויטערדיגע ענדערונגען פון דער פלוט. דער בע־

ריהמטער פראַנצויזישער מאַטעמאַטיקער און אַסטראָנאָם לאַפּלאַס, וועלכער האָט דיא מערקווירקדיגע ערשיינונג פון עבּ און פלוט זעהר פיעל נאָכגעפאָרשט, האָט אויפגעשטעלט אַ פאָרמולע, דורך וועלכע מען קען בערעכנען דיא הויך פון דער פלוט פיר אַלע טעג פון נייער און פולער לבנה אין יאָהר. דיא וואָס גיבען זיך אָפּ מיט דיזען געגענשטאַנד שטעלען אויף טאַבּעלעס, וועלכע גיבען דיא האַפען-צייט פון פערשיעדענע ערטער פיר יעדען טאָג אין יאָהר. מען געפינט אַזעלכע טאַבּעלעס אָפט אין גוטע קאַלענדאַרען.

דיא פלוטען זיינען זעהר וויכטיג פיר דעם פערקעהר פון שיפען דורך שמאָלע צווייגען פון ים און ענגע מינדונגען פון טייכען. אין שמאָלע ים-שטראַסען מאַכען עבּ און פלוט, אַז דאָס וואַסער זאָל שטראָמען אַמאָל פאָראויס און אַמאָל צוריק, און אויף אַזאַ אופן העלפען זיי שיפען געהן אַמאָל ארויף און אַמאָל אַראָפּ איבער דעם זעלביגען וואַסער. גרויס-בריטאַניען (ענגלאַנד) אין דיא ברעגען פון דעם נאָרד-זעע (North Sea) האָבען זעהר הויכע פלוטען, וועלכע זיינען זעהר גינסטיג פיר דעם וואַסער-פערקעהר. דיא ים-פאָהרער ווייסען דיא צייטען פון דיא פלוטען און בענוצען זיך מיט זיי. אויסער דעם גיבען דיא פלוטען דיא איינוואוינער לעבען דיא ימים דיא מעגליכקייט ביי דיא ברעגען ארויסצוקריגען זאַלץ.

# 13. קאפיטעל.

## פערטיילונג פון חיות און געוועקס.

חיות און געוועקס אין וואַרימע לענדער. — טיערע פון זיד אַמעריקאַ, אַפריקא, אזיען און אויסטראַליען. — דיא אייגענשאַפטען פון טראָפּישע פלאַנצען. — חיות און געוועקס אין מיטעלמע־סיגע און קאַלטע געגענדען. — טיערע פון נאָרד אַמע־ריקאַ און אייראָפּאַ. — פלאַנצען און טיערע אויף פערשיעדענע הויכקייטען פון בערג. — גע־וועקס־גאַרטלען פון דער ערד. — חיות און געוועקס אין דיא ימים.

דיא פערטיילונג פון חיות און געוועקס אויף דער ערד־קוגעל הענגט אָפּ פון דער טעמפּעראַטור און פייכטקייט אָדער טרוקענקייט פון קלימאַט. צ. ב. אין דיא געגענדען פון דעם עקוואַטאָר, וואו דיא פייכטקייט און וואַרימקייט זיינען גרויס דעם גאַנצען יאָהר, זיי־נען דיא טיערע און פלאַנצען זעהר פיעל און זעהר פערשיעדענאַר־טיג. דיזע געגענדען צייכנען זיך אויס מיט גרויסע געדיכטע וועלדער פון האַלץ־בוימער און ריעזיגע גראָז־בוימער. דיא בוימער אין דיזע וועלדער, אַחוץ דעם וואָס זיי שטעהען געדיכט, זיינען דורכגע־פלאָכטען מיט אַ סאָרט קלעטערדיגע פלאַנצען, וועלכע ציהען זיך זעהר לאַנג און וויקלען זיך פון בוים צו בוים, אַזוי דאָס דיא וועל־דער זיינען כמעט איין פעסטע מאַסע פון געוועקס, וועלכע מען קען ניט דורכגעהן. אין דיזע געדיכטע וועלדער געפינען זיך אונגע־הייער פיעלע פיער־פיסיגע חיות אָדער זויג־טיערע (mammals);



61. — א בילד פון א טראָפּישען וואלד.

פערשיעדענע סאָרטען פויגלאַך מיט רייכע פעדערן; פיעלע פערשיעדענע קריעכענדע טיערע (reptiles), וויא יאַשטשערעס, שלאַנגען און פרעש; פערשיעדענע ווייכע טיערע אין שאָלאַכצען (mollusks); אונגעהייער פיעלע פליעגען, זומער־פויגעלאַך אָדער מאָטילקעס. מאָטען, זשוקעס (beetles) און נאָך פערשיעדענע סאָרטען אינסעקטען (insects). דיא, וואָס וואוינען אין דיזע געגענדען, ווערען פון דיזע צאָהלרייכע טיערע זעהר פיעל בעלעסטיגט, ווייל זיי דרינגען אויך איין אין דיא ערטער, וואו מענשען וואוינען.

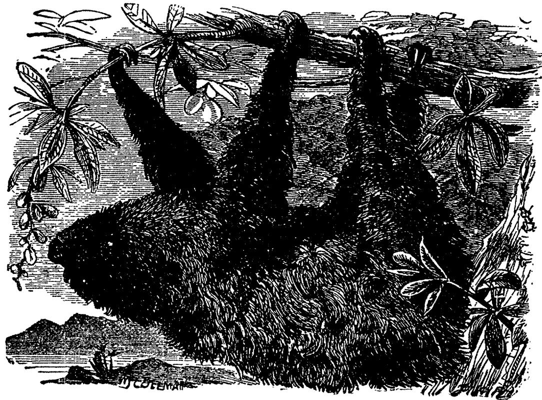
צווישען דיא חיות, וואָס געפינען זיך אין דיא וואַרימע געגענדען פון דער ערד, זיינען:

אין זיד אַמעריקאַ — דאָס פויל־טיער (sloth), אַ פוילע פיער־פיסיגע חיה, וועלכע הענגט אויף צווייגען פון בוימער מיט'ן קאָפּ אַראָפּ און ריהרט זיך זעהר לאַנגזאַם, ווען זי וויל עפּעס טאָן; דער אַרמאַדיל אָדער גאַרטעל־טיער (armadillo), אַ חיה מיט אַ שילד עהנליך צו אַ טשערעפּאַכע און מיט שטרייפען אַרום, וועלכע זעהען אויס וויא גאַרטלען (דיזע חיה לעבט אין נאָרעס); דער פליעגענ־פרעסער (ant-eater), אַ פיער־פיסיגעס טיער, וועלכעס ערנעהרט זיך מיט פליעגען, מעהרסטענס מיט מוראַשקעס (ants); דער ליאַמאַ (llama), אַ טיער, וואָס איז עהנליך צו אַ שעפּס און ווערט בענוצט אַלס לאַסט־טיער; דער יאַגואַר (jaguar) און דיא פּומאַ (puma), אַן ארט לעמפּערטען; דער קאָנדאָר (condor), אַ גרויסער רויב־פויגעל; דער באָאַ (boa) אָדער באָאַ־קאָנסטריקטאָר (boa constrictor), אַ ריעזענ־שלאַנג, וועלכע קען פערשלינגען גרויסע פיער־פיסיגע חיות.

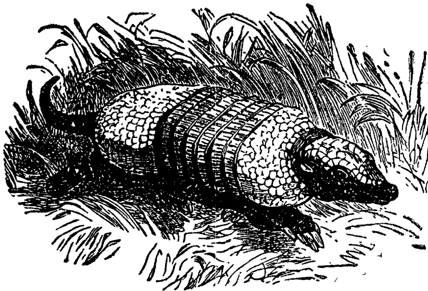
פון דיא טיערע, וועלכע געהערען צו זיד אַמעריקאַ, איז דאָס מערק־ווירדיגסטע דער גימנאָט (gymnotus) אָדער עלעקטרישער אאַל (electric eel), אַ מין פיש אָדער וואַסער־שלאַנג מיט אַן עלעקטרי־

שער קראַפט, וועלכע דיענט איהם אַלס געוועהר צו כאַפּען טיערע פיר שפּייז און זיך צו וועהרען געגען אָנגרייפער. ווען מען זאָל אָנ־ריהרען דיזען פיש ווערט מען אויפגע־טרייסעלט וויא פון אַ שטאַרקען עלעקטרישען שטראָם.

אין אַפריקאַ — דיא שימפּאַנזע (chimpanzee) און דיא גאָרילאַ (gorilla), אַפען, וועלכע זיינען פיעל עהנליך צו מענשען; דער זשיראַף (giraffe), אַ חיה, וועלכע צייכענט זיך אויס מיט זעהר אַ לאַנגען האַלז; דער לייב (lion); דיא זעבראַ (zebra), אַ מין פערד מיט אַ געשטרייפּ־טען קערפּער; דער שטרויס־פויגעל (ostrich), אַ ריעזיגער פויגעל—בעריהמט דורך זיינע רייכע פעדערן, וועלכע ווערען בענוצט פיר דאַמען־היט; דער היפּאָפּאָטאַם (hippopotamus), אַ גרויסע פוילע וואַסער־חיה,



62. — דאָס פויל־טיער.



63. דער אַרמאַדיל.

וועלכע איז עהנליך צו אַ פערד (הייסט אין דייטש: ניל־פפערד, ד. ה. דער פערד פון נילום); דער קראָקאָדיל (crocodile), אַ געפעהרליכעס קריעכעדיגעס טיער, וואָס לעבט אין וואַסער און אויף לאַנד.



64. — דער פליעגענ־פרעסער.

אין אַזיען און אַפריקאַ — דער וואַלד־מענש. אָדער אָראַנג־אוטאַנג (orang-outang), איינער פון דיא אַפען, וועלכע זיינען פיעל עהנליך צו מענשען; דער טיגער (tiger) און דער לעמ־פערט (leopard); דער העלפאַנד (elephant); דער נאָז־האָרן (rhinoceros), אַן אונגעלומפערטע חיה מיט אַ האָרן אויפ'ן נאָז; דיא טערמיטען (termites), אַ סאָרט ווייסע גרויסע מור־ראַשקעס, וועלכע צייכנען זיך אויס מיט זייער אָרגאַ־ניזירטען לעבען און זייערע פעהיגקייטען צום בויען; זיי זיינען זעהר געפעהרליך פיר דיא מענשען אַרום זיי.

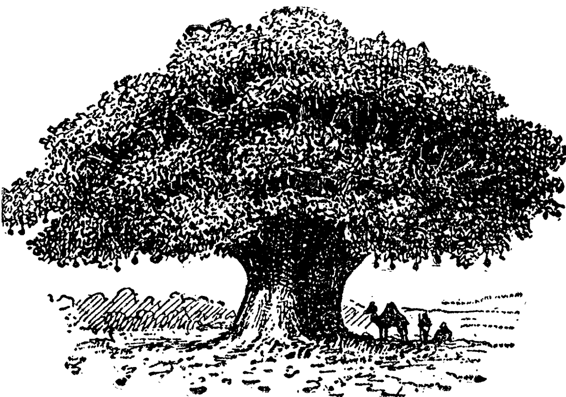


65. — דער יאַגואַר.

אין אויסטראַליען — דאָס שנאָבעל־טיער (duck-bill, duck-mole), אַ מין קראַט מיט אַ שנאָבעל וויא פון אַ קאַטשקע; ער לעבט אין וואַ־

סער און אויף דער יבשה, וואו ער גראַבט זיך איין וויא אַ קראָט; דער קאַנגאַרו (kangaroo), אַ מין ריעזיגעד האָז, וועלכער צייכענט זיך אוים מיט זיין שנעלען ליפען; דיא בוש-הוהן (brush turkey), אַ מין ענדיק; דער עמיו (emu), אַ סאָרט שטרוים-פויגעל.

וואָס דיא לופט אין אַ געגענד איז וואַרימער און פייכטער, איז דאָס געוועקס דאָרטען ניט נאָר מעהרער, נאָר אויך גרעסער און רייכער, דאָס הייסט, דיא שטאַמען אין צווייגען פון דיא בוימער זיינען דיקער, דיא בלעטער גרעסער, דיא קוויטען שעהנער און דיא פרוכט טייערער. אין דיא טראָפּישע געגענדען איז דאָ אַ בוים, דער באַאָבאַב (baobab), וועלכער איז אַזוי דיק, דאָס אין זיין אויס-געהעהלטען קלאָץ קענען אַריינגעהן עטליכע צעהנדליג מענשען. מאַנכע איינ-



66. — דער באַאָבאַב.

וואוינער מאַכען אין דיא שטאַמען פון דיזען בוים וואוינונגען און זאָגאַר ערטער צו בעגראָבען זייערע טויטע. דיא בלעטער און קוויי-טען פון מאַנכע טראָפּישע פלאַנצען זיינען אַזוי גרויס, דאָס מען קען זיך גאָר קיין פאָרשטעלונג ניט מאַכען דערפון. צ. ב. אַ בלאַט פון דער וויקטאָריאַ (victoria), אַ מין וואַסער-ליליע, איז אָפט

5—6 פוס בּרייט און דער קווייט פון אַ ראַפפלעזיאַ (rafflesia) איז בּיי 3 פיס בּרייט. אַ קווייט פון אַ ראַפפלעזיאַ וועגט ניט וועניגער פון 15 פונט און קען אין זיך אַריינגעהמען אַ פּאָאָר עמער וואַסער. אין דיא טראָפּישע געגענדען געפינען זיך דיא אַלע בּוימער, פון וועלכע מיר קריגען דיא טייערסטע האָלצען פיר מע־בּעל: רויט־האָלץ (redwood), פּאַליסאַנ־דער (palisander), רויזענהאָלץ (rosewood) און שוואַרצ־האָלץ (blackwood). דאָרטען געפינען זיך אויך אַלע פלאַנ־צען, וועלכע זיינען איבּער־אַל אין געבּרויך און אָהן וועלכע מיר וואָלטען זיך כּמעט ניט קענען בּעגעהן, נעמליך: טעע (tea), קאַ־פע (coffee), צוקער (sugar), פּעפּער (pep-per), צימערינג (cin-namon), וואַניללאַ (vanilla), אינדיגאָ (indigo) און פיעלע אַנ־דערע נוצבּאַרע פלאַנצען. דער איינוואוינער פון דיא טראָפּישע גע־גענדען האָט ניט פיעל צו אַרבּייטען אויף חיונה, ווייל דיא נאַטור גיט איהם כּמעט אַלץ פערטיג. דאָרטען וואַקסען אַזעלכע בּוימער,



67. — דער קאָנדאָר.

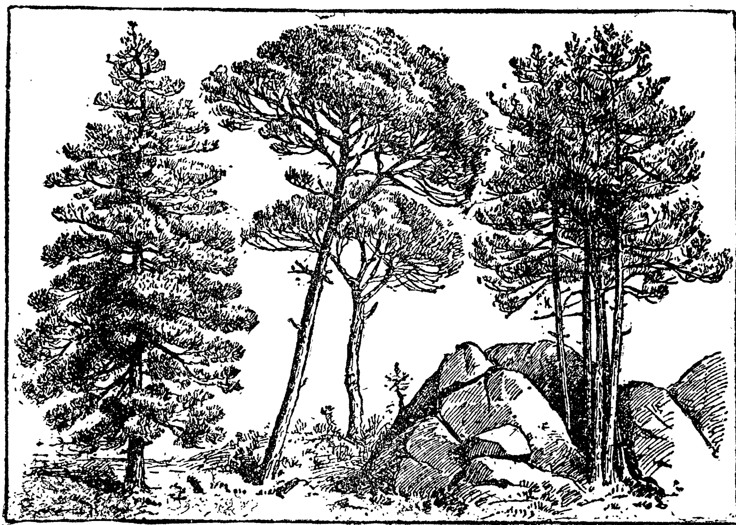
וועלכע ליעפערן דיא איינוואוינער אַלע וויכטיגע בעדערפעניסען מיט אַמאָל: געהילץ צום בויען, שפייז, געטרענק, קליידונג און געשיר.

איבערגעהענדיג פון דיא טראָפּישע געגענדען צו דיא פּאָלאַר־געגענדען בעמערקט מען, אַז וואָס וויטער זיינען דיא וועלדער אַלץ וועניגער געדיכט און דיא גראָזען און קוסטאַרניקעס אַלץ שיטערער. דאָס זעלביגע איז אויך מיט דיא חיות: וואָס ווייטער פון עקוואַטאָר און נעהענטער צו דיא פּאָלען ווערען זיי אַלץ ווינציגער און וועניגער פערשיעדענאַרטיג. ווען מען קומט צו דיא געגענדען, וואו דער אונטערשיעד צווישען ווינטער־טעמפּעראַטור און זומער־טעמפּעראַטור איז דייטליכער, זעהט מען, דאָס אַזעלכע בלעטערדיגע פלאַנצען, וועלכע בליהען ביים עקוואַטאָר דעם גאַנצען יאָהר, פערליערען דיא בלעטער אין דיא קעלטערע געגענדען, ווען דער ווינטער קומט אָן, און דיא אײנציגע בוימער, וואָס בליהען דאָ אַ גאַנצען יאָהר, זיינען דיא, וועלכע האָבען נאָדעל־בלעטער, וויא צ. ב. דער יעלאָווער בוים (fir-tree). אין נאָך ווייטערע געגענדען — אַלץ נעהענטער צו



68. — אַן אָדלער מיט אָדלערלאַך.

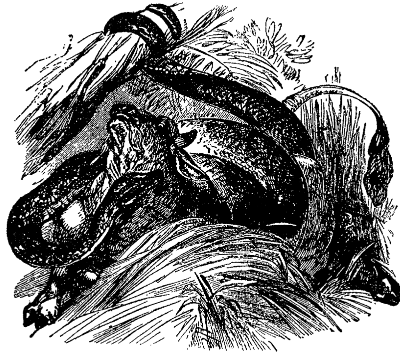
דיא פּאָלען — קענען זאָגאַר אַזעלכע בוימער, וויא דיא יעלאָווע.
ניט אויסשטעהן דיא קעלט פון ווינטער. אין אַזעלכע געגענדען



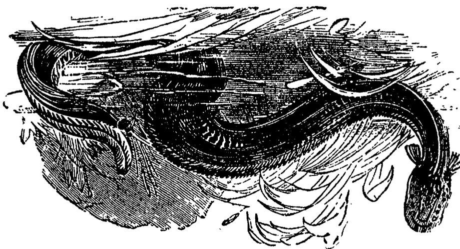
69. — בוימער מיט נאָדעל־בלעטער.

עקסיסטירען שוין ניט קיין בוימער, אַפילו ניט קיין הויכע קוסטאַר־
ניקעס, און אין דיא פּאָלאַר געגענדען וואַקסען נאָר מאָכ־פּלאַנצען
(moss) און ניעדריגע קאָלטענוואַטע קוסטאַרניקעס. וועגען דיזער
ענדערונג אין דיא פלאַנצען פון דיא מיטעלמעסיגע און קאַלטע גע־
גענדען איז אויך דאָ אַן ענדערונג אין דיא פאָרמען און אין דער
אַרט לעבען פון דיא דאָרטיגע טיערע. אין דער צייט פון יאָהר,
ווען דיא פלאַנצען הערען אויף צו וואַקסען, זיינען פיעלע פון דיא
חיות, וועלכע ערנעהרען זיך פון דיזע פלאַנצען, געצוואונגען אויס־
צואוואַנדערן אין וואַרימערע געגענדען צו זוכען שפּייז; אַנדערע

טיערע פון דיזע געגענדען זיינען פון דער נאַטור צוגעפאַסט איבער־צואווינטערן אין אַ שלאָפעדיגען צושטאַנד אין נאָרעס אונטער דער ערד, אין אויסגעהעהלטע בוימער אָדער ערגעץ אַנדערס. אַנדערע חיות קריגען געדיכטערע האָר, אַ דיקערע פעלץ אָדער געדיכטערע פעדערן, ווען דער ווינטער קומט אָן, אום זיי זאָלען קענען אויס־שטעהן דיא קעלט. דיא חיות אין דיא פּאָלאַר־גע־גענדען זיינען ווייניג און זיינען צוגעפאַסט אויסצו־האַלטען דעם רויהען קליי־מאַט.

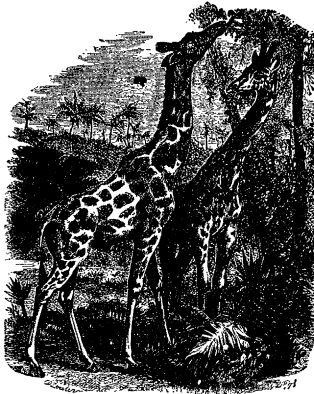

70. — דער באָא-קאָנסטריקטאָר. (וויא ער דערשטיקט אַ שעפּס.)

צווישען דיא חיות, וואָס געפינען זיך אין דיא געגענדען פון מיטעל־מעסיגע קלימאַטען, זיינען:


71. — דער עלעקטרישער אאַל.

אין נאָרד אַמע־ריקאַ — דער דיק־האָרן (big-horn), אַ מין שעפּס; דער פּרייריע־הונט (prairie-dog), א חיה וואָס לעבט אין דיא סטעפּעס; דער גאָפּעל־הירש (prong-horned antelope), אַ הירש מיט הער־נער אין דער פאָרם פון אַ גאָפּעל; דאָס ביטעל־טיער אָדער־

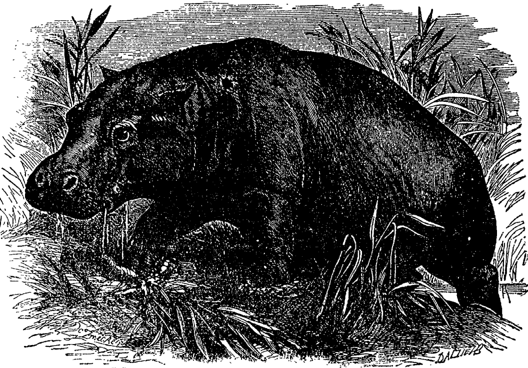
דער אָפּאָססום (opossum), אַ קליינע וואַלד־חיה, וועלכע האָט אונטער'ן לייב אַ בייטעל, וואו זיא האַלט איהרע קינדער; דער בופֿעַל־אָקס (bufallo); דער אַלליגאַטאָר (alligator), אַן אַרט קראָקאָדיל.



72. — דער זשיראַף.

אין אייראָפּאַ און אַזיען — דאָס זעמש־טיער (chamois), אַ מין ציעג, פון וועלכער מען בעקומט דאָס זעמש־לעדער; דער שטאַכעל־שוויין (hedge-hog), אַ טיער מיט דיקע האַרטע שטעכעדיגע האָאָר, וואָס זעהען אויס וויא שפּיציגע פּענעס; דער שטיינבאָק (ibex); דער קעמעל (camel); דער ווילדער שוויין (wild boar).

דיא וויכטיגסטע חיות אין דיא פּאָלאַר־געגענדען זיינען: דער מאָשוס־אָקס (musk-ox) און דער פּאָלאַר־בער (polar bear).



73. — דער היפּאָפּאַטאַם.

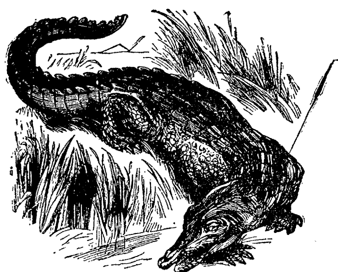
דער מאָשוס־אָקס איז אַ חיה מיט הערנער און קאָפּיטעס, וויא ביי אַן אָקס, און מיט זעהר לאַנגע האָאָר. דיא הערנער פון מאָשוס־

אָקס קומען אוים גערדעהט אַראָפּ־צו. ער איז אייגענטליך אַ קליינע חיה, נאָר וועגען זיינע לאַנגע האָאָר זעהט ער אוים גרויסליך. דער פּאָלאַר־בער זעהט אוים וויא אַ געװעהנליכער בער, נאָר ער האָט ווייסע האָאָר (עס הייסט דריבער אויך: ווייסער בער).



74. — דער שטרויס־פויגעל.

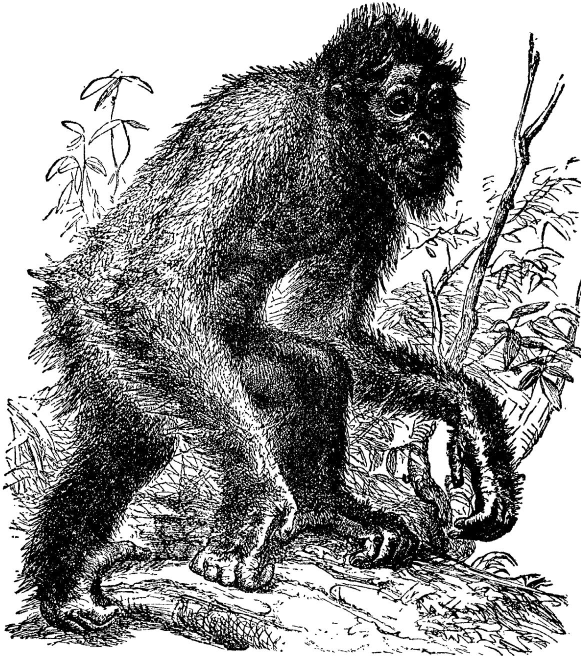
אַן עהנליכע אָרדנונג אין דער פערטיילונג פון פלאַנצען און חיות קען מען אויך בעמערקען אַרויפשטייגענדיג אויף הויכע בערג אין דיא טראָפּישע לענדער. אין דיא ניעדריגע טיילען פון דיא בערג, וואו דיא טעמפּעראַטור איז וואַרימער, זיינען דיא טיערע און פלאַנצען פיעל און פערשיעדענאַרטיג און פון דיא זעלביגע מינים, וואָס געפינען זיך אין דיא פלאַכע ערטער פון דיא טראָפּישע געגענדען. וואָס העכער ווערען דיזע אַלץ ווינציגער און אַלץ פערשיעדענער אין פאָרם. ביי יעדער בעזונדערער טעמפּעראַטור אויף דיזע בערג זיינען דיא חיות און געוויעקס פון דעם זעלביגען סאָרט, וואָס מען בעגעגענט אין פלאַכע ערטער פון דער זעלביגער טעמפּעראַטור. ביי אַ געוויסער הויך, וואו דיא טעמפּעראַטור הייבט אָן צו ווערען עהנליך צו דער טעמפּעראַטור פון דיא פּאָלאַר־געגענדען, געפינט מען שוין ניט מעהר קיין ביימער, נאָר מאָכיגע פלאַנצען,



75. — דער קראָקאָדיל.

און ביי דער שנעע־ליניע געפינט מען שוין גאָר ניט מעהר קיין גע־וועקס און קיין טיערע.

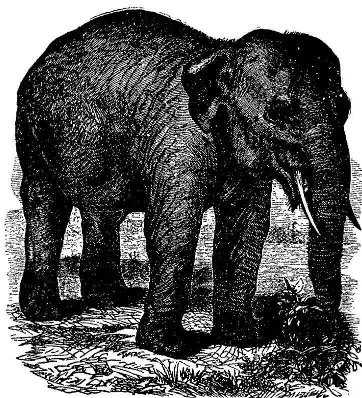
אין בעצוג אויף געוועקס ווערט דיא אויבערפלעך פון דער ערד אײנגעטיילט אין 8 חלקים, וועלבע הייסען געוועקס־גאַרט־



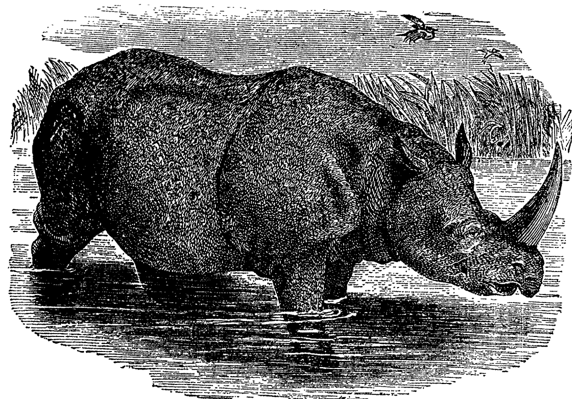
76. — דער אוראַנג־אוטאַנג.

לען (zones of vegetation); דיזע זיינען: 1) דער עקוואַ־טאָריאַלער גאַרטעל, פון $1^0$ ביז $15^0$; 2) דער טראָפּי־שער גאַרטעל, ביז $23\frac{1}{2}^0$; 3) דער אונטער־טראָפּישער גאַרטעל, ביז $34^0$; 4) דער מיטעלמעסיג־וואַרימער גאַר־

טעל, ביז $45^0$; 5) דער מיטעלמעסיג-קאַלטער גאַרטעל, ביז $58^0$; 6) דער אונ-טער-אַרקטישער גאַרטעל, ביז דיא פאָ-לאַר-קרייזען; 7) דער אַרק-טישער גאַרטעל, ביז $72^0$; 8) דער פאָלאַרישער גאַרטעל, ביז $82^0$. איבער דיזע איז דער אייז-גאַר-טעל, וועלכער געהט ביז דיא פאָלען. אויף דיא זעל-ביגע אַרט ווערט אויך דיא איבערפלעך פון בערג אין

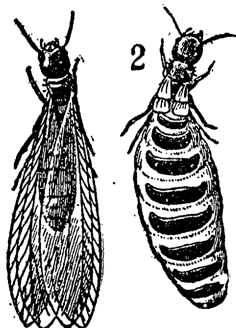

77. — דער העלפאַנד.

דיא טראָפישע געגענדען אַיינגעטיילט אין 8 געוועקס-גאַרטלען; דיזע זיינען: 1) דער גאַר-טעל פון פאַלמ-בוי-מער און באַנאַנאַס, ביז 2,000 פוס הויך; 2) דער גאַר-טעל פון פאַרנ-קרויט


78. — דער נאָז-האָרן.

(גראָז-בוימער) און פייגען-בוימער, ביז 4,000 פוס;

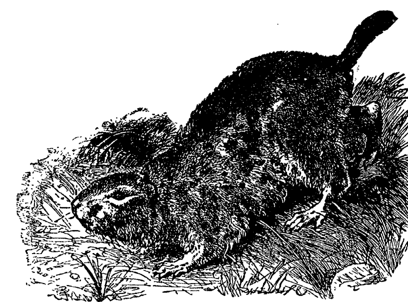
3) דער גאַרטעל פון מירטען און לאָרבער־בוימער, ביז 6,000 פוס; דער גאַרטעל פון אימער גרינע בוי־מער, ביז 8,000 פוס; 5) דער גאַרטעל פון איראָפּעאי־שע בלעטער־בוימער, ביז 10,000 פוס; 6) דער גאַרטעל פון נאָ־דעל־בוימער (בוימער מיט נאָדעל־בלעטער, וויא דער יעלאָווער בוים), ביז 12,000 פוס; 7) דער גאַרטעל פון בערג־רויזען, ביז 14,000 פוס; 8) דער גאַרטעל פון בערג־גראָ־זען, ביז 16,000 פוס. איבער דיזע גאַרטלען איז דער גאַרטעל פון אייביגען שנעע, וואו עס געפינט זיך שוין מעהר ניט קיין לעבען און קיין פלאַנצען.




79. — דיא טערמיטען: 1. דער זכר; 2. דיא נקבה.

דיא פלאַנצען, וועלכע וואַקסען אין יעדען פון דיזע גאַרטלען, זיינען טיילס וויא פאָלגט:

אין דעם עקוואַטאָ־ריאַלען גאַרטעל — דער קאָקאָס־בוים (cocoa-tree), דער אויל־בוים (olive-tree), דער סאַגאָ־בוים (sago-tree), דיא אַרעקא (areca) [אַן אַרט פּאַלמע], דיא מאַו־ריציע (mauritia) [אַ פּאַלמע מיט פעכער־אַרטיגע בלעטער], דער ברויט־בוים (bread-tree) [אַ בוים, וואָס זיין פרוכט ווערט בע־נוצט אַלס טעגליכע שפּייז]; פערשיעדענע גומי־בוימער, פון וועלכע



80. — דער פּרייריע־הונט.

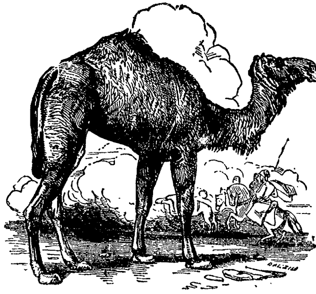
מען בעקומט קויטשוק (caoutchouc) און גוטאַ־פערטשאַ (gutta-percha); דער מושקאַט־בוים (nutmeg-tree), דער צימערינג־בוים (cinnamon-tree), דער נעגעלע־בוים (clove-tree), דער פעפער־בוים (pepper-tree), דער קאַקטוס (cactus), דער באַמבוס (bamboo) [אַן אַרט ראָהר אָדער טראָסטניק].

אין דעם טראָפּישען גאַרטעל — גרויסע פאַרנקרויט (fern) [אַן אַרט גראָז־בוימער], דער פייגענבוים (fig-tree), דער ברויט־בוים (bread-tree); כינינבוימער, וואָס פון זייער קאָרע בעקומט מען כינין (quinine); דער קאַפע־בוים (coffee-tree), דער שאָקאָלאַד־בוים (chocolate-tree), דיא וואַניללאַ (vanilla) [אַ פלאַנצע, וואָס איהר עקסטראַקט האָט זעהר אַן אַנגענעהמען אַראָמאַט], דער צוקער־בוים (sugar-tree), דער אָפּיום־



81. — דער אָפּאָססום.

מאָהן (opium-poppy) [פון וועלכען עס ווערט אַרויסגעצויגען דער איינשלעפערנדער אָפּיום־געטראַנק], דוררא (durra) [אינדי־שער הירז], טאַראָ (taro) [אַ שפּייז־פּלאַנצע, וועלכע וואַקסט הויפּטזעכליך אין אינדיען].


82. — דער קעמעל.

אין דעם אונטער־טראָפּישען גאַרטעל — דער מירטענ־בוים (myrtle-tree), דער טעע־בוים (tea-tree), דער לאָרבער־בוים (bay-tree), דער באַוועל־בוים (cotton-tree), דער טייטעל־בוים (date-tree), קליינע פאַרנקרויט (fern), רייז (rice).

אין דעם מיטעלמעסיג־וואַרימען גאַרטעל — דער אויל־בוים (olive-tree), אַפּעלסינען אָדער פּאָמעראַנצען (oranges), ציטראָנען (lemons), דער קאַשטאַנענ־בוים (chestnut-tree), דער באַוועל־בוים (cotton-tree), רייז (rice).


83. — דער מאָשוס־אָקס.

אין דעם מיטעלמעסיג־קאַלטען גאַרטעל — דער אייכענ־בוים אָדער דעמב (oak-tree), דער לינדענ־בוים אָדער ליפּאָווער בוים (linden-tree), דער ערלענ־בוים (alder) [רוסיש ольха], דער פּאַפּעל־בוים (poplar-tree) [רוסיש тополь], פערשיעדענע נוס־ביימער און פרוכט־ביימער, האָבער, גערשטען, ווייץ, פּראָסאָ אָדער הירז (millet), מאַאיז

אָדער טערקישער ווייץ (maiz, Indian corn), פלאַקס, קראַפּ (madder) [אַ מין פאַרב־פלאַנצע].



84. — דער פּאָלאַר־בער.

אין דעם אונטער־אַרקטישען גאַרטעל — דער טאַנען־בוים אָדער דער יעלאָווער בוים (fir-tree), דער פּיכטען־בוים אָדער דיא סאָסנע (pine-tree), דער בירקען־בוים אָדער בערעזאָווער בוים (birch-tree), דער צעדער־בוים (cedar), דיא עספּע אָדער אסינאָווער בוים (aspen-tree), דער פויל־בוים (bird-cherry) [רוסיש черемуха], דער שפּיערלינגס־בוים (service-tree) [רוסיש рябина].

אין דעם אַרקטישען גאַרטעל — דיא אַלפּען־רויזען (rhododendrons) און פערשיעדענע קליינע קוסטאַרניקעס אָדער בושיגע געוועקסען.

אין דעם פּאָלארישען גאַרטעל — אַלפּען־גראָזען און ניעדריגע פלאַנצען, וויא מאָך (moss), לישאַיעס (lichens) און אַנדערע אַזעלכע.

דיא פערטיילונג פון טיערע אין פלאַנצען איז ניט אין גאַנצען געווענדט אָן טעמפּעראַטור אַליין; עס זיינען דאָ נאָך אַנדערע בעדינגונגען דערצו. עס איז לייכט צו פערשטעהן, דאָס טיערע אין אַ גרויסער צאָהל קענען זיך האַלטען נאָר אין אַזעלכע ערטער, וואו זיי קענען קריגען זייער נאַהרונג. דאָרטען אַלזאָ, וואו עס איז דאָ גענוג און פערשיעדענאַרטיגע נאַהרונג, געפינען זיך טיערע מעהר אַלס אין ערטער, וואו עס איז דאָ ווענינער נאַהרונג אָדער ווענינער

סאָרטען נאַהרונג. דיא בעקוועמסטע ערטער פיר טיערע זיינען דיא וועלדער, אָבער וועלדער געפינען זיך נאָר דאָרטען, וואו עס איז דאָ פיעל רעגען. אין געגענדען, וואו רעגענס זיינען ווינציגליך אָדער ניט רעגעלמעסיג, וואַקסען אָנשטאָט וואַלד־בוימער אַזעלכע געוועקס, וויא אין סטעפּעס. אין סטעפּעס זעהט מען זעלטען אַזעלכע טיערע, וויא דיא, וואָס געפינען זיך געוועהנליך אין ווע־דער; דאָרטען גע־פינען זיך נאָר אַזעלכע חיות, וועלכע זיינען צוגעפּאַסט צו אָפּענע ערטער. אַזוי געפינען זיך אויך אין וויסטענעסען, וואו עס זיינען גאָר ניטאָ קיין פלאַנצען, נאָר אַזעלכע חיות, וועלכע זיינען צוגעפּאַסט צו אַזעלכע ערטער. אויף דיא פערטיילונג פון טיערע און פלאַנצען האָט אויך דער מענש זעהר פיעל געווירקט דורך זיין אַרבייט. דורך דעם, וואָס ער האָט אויסגעהאַקט וועלדער, אויסגעטריקענט זומפּען א. ז. וו. האָט ער אין פיעלע ערטער געענדערט דיא בעדינגונגען פיר דיא ערהאַלטונג פון חיות און געוועקס.

טיערע און פלאַנצען געפינען זיך ניט נאָר אויף דער יבשה, נאָר אויך אין וואַסער. זייער פערטיילונג אין וואַסער איז אויף דיא זעלביגע אַרט, וויא זייער פערטיילונג אויף לאַנד. אין ים, וויא אויף דער יבשה, געפינט זיך דיא גרעסטע פערשיעדענהייט פון חיות און געוועקס אין דיא טראָפּישע געגענדען, און דיא מינים ווערען אַלץ וועניגער, וואָס נעהענטער צו דיא פּאָלען. טיערע זיינען אין דיא ימים איבעראַל מעהר און פערשיעדענאַרטיגער וויא פלאַנצען, און דיא טיערע געפינען זיך אויך ביז אַ גרעסערער טיעפקייט. זאָגאַר דיא ניעדריגסטע פאָרמען פון אַלגעס (algae) [ים־גראָזען], דיא גרופּע, צו וועלכער דיא מעהרסטע ים־פלאַנצען געהערען, געפינען זיך ניט טיעפער וויא 150 קלאַפטער (1,500 פוס), וועהרענד טיערע האָט מען שוין אַרויסגעצויגען זאָגאַר פון אַ טיעפקייט פון 3,000 קלאַפטער (18,000 פוס). צווישען דיא טיערע, וואָס מען האָט

אַרויסגעהויבען פון אַזעלכע טיעפקייטען, זיינען דיא חיה'לאַך, וועל־כע לאָזען פון זיך אַרויס אַ ליכטיגקייט. וויא בעוואוסט, בלייבט דיא טעמפעראַטור טיעף אין ים ניט געענדערט. דיזע ניט־געענדערטע טעמפעראַטור פון דעם טיעפען וואַסער אין דיא ימים גיט דיא מעג־ליכקייט מאַנכע סאָרטען וואַסער־חיות צו לעבען אין אַלע טיילען פון דעם אָקעאַן, וואו גאָר דאָס וואַסער האָט דיא זעלביגע טעמ־פעראַטור.

דיא בעוועגונגען פון דיא וואַסערן אין דיא אָקעאַנען זיינען זעהר וויכטיג פיר דאָס לעבען און דיא פערטיילונג פון דיא ים־חיות. דיא קאַלטע וואַסערן פון אויבען, זינקענדיג נאָך אונטען, טראָגען אַראָפּ אין דיא טיעפע שיכטען פיעל זויער־שטאָף, וועלכעס איז אַזוי נויטיג פיר טיערע אין וואַסער, וויא פיר טיערע אויף לאַנד. אין וואַסערן, וואו דער צוטריט פון דעם זויער־שטאָף איז געשטערט, געפינען זיך וועניג לעבעדיגע בעשעפעניסען. אין דעם מיטעללענ־דישען מעער, צום בייספיעל, זיינען דאָ וועניג טיערע, ווייל ביי זיין מינדונג געפינט זיך אַ רייהע בערג, וועלכע לאָזט ניט צו דיא אונטערסטע וואַסערן פון דעם אַטלאַנטישען אָקעאַן און עס קריעגט דעריבער ניט צו גענוג זויער־שטאָף. כמעט אַלע פישען, וואָס ווע־רען בענוצט אַלס שפייז, בעוואוינען קאַלטע וואַסערן און ווערען געבראַכט אין אונגעהייערע מאַסען דורך קאַלטע וואַסער־שטרעמונגען אין וויטערערע געגענדען, וויא זיי וואָלטען זאָנסט גרייכען, וויא צ. ב. ביז דיא ברעגען פון ניופאַונדלאַנד אין נאָרד אַמעריקאַ, יעזאָ און קאָרעאַ אין אָסט אַזיען און טעיבל בעי (Table Bay) אין זיד־ וועסט אַפריקאַ. ווען עס וואָלטען ניט זיין קיין שטרעמונגען פון דיא וואַסערן, וואָלטען דיזע פישען אימער געבליעבען אין דיא ערטער, וואו זיי האָבען זיך אויפגעהאָדעוועט.

אין וואַסער וויא אויף לאַנד, געפינען זיך אונצעהליגע מינים

טיערע פון גאָר קליינע, וויא שטויבעלאַך, ביז זעהר גרויסע. דאָס גרעסטע וואַסער־טיער איז דער וואַל־פיש (whale), וועלכער איז דאָס גרעסטע טיער אין אַלגעמיין. אַ וואַל־פיש אין פולען וואוקס קען זיין פון 60 ביז 70 פוס לאַנג און ביי 40 פוס אַרום קערפּער. דער קאָפּ פון אַ וואַל־פיש איז מערקווירדיג גרויס, אונגעפעהר אַ דריטעל פון זיין לענג, און זיין מויל איז אַזוי גרויס, דאָס אין איהם קען אַריינגעהן אַ שיפעל מיט עטליכע מענשען. און מערקווירדיג, וויא גרויס ער איז האָט ער אַ קליינעם שלונג פון קוים 2 צאָהל דיא ברייט און ערנעהרט זיך נאָר מיט גאַנץ קליינע חיה'לאַך. דער וואַל־פיש פּאָרדערט צום אָטעמען פרייע לופט פון איבער'ן וואַסער און ער אָטעמט דורך אַן עפנונג, וועלכע געפינט זיך אויבען אין קאָפּ. ווען ער אָטעמט שפּריצט פון דער דאָזיגער עפנונג אַ שטראָם וואַסער זעהר הויך, וויא פון אַ מעכטיגען פאָנטאַן. דער וואַל־פיש איז ניט קיין פיש, וויא פיעלע מיינען, נאָר ער איז אַ זויג־טיער. וואַל־פישען לעבען אין אַלע וואַסערן, אָבער דיא גרעסטע געפינען זיך אין דיא נאָרדליכע פּאָלאַר־געגענדען.

עס זיינען דאָ אַזעלכע טיערע, וועלכע זיינען צוגעפּאַסט צו לעבען אי אין וואַסער אי אויף לאַנד. אַזעלכע טיערע ווערען אָנגעפופען אַמפיביעם (amphibia) *) און צו זיי געהערען: דער זעע־הונט (seal), דער באָבער (beaver), דיא ים־קוה אָדער ים־פערד (walrus),


85. — דער ים־פערד.

*) דיזעס וואָרט איז גריכיש און בעדייט: בייד־לעביג, ד. ה. וואָס קען לעבען איןביידע, אי אין וואַסער אי אויף לאַנד.



98. — דער וואל=פיש.

דער היפּאָפּאָטאַם (hippopotamus), דיא טשערעפּאַכע אָדער שילד־קרעט (turtle, tortoise), דער קראָקאָדיל (crocodile) און דער אַלליגאַטאָר (alligator), דער אָטטער (otter), דיא פרעש (frogs) א. ז. וו. זעע־הינט געפינען זיך זעהר פיעל אין דיא מיטעלמעסיגע און קעלטערע נאָרדליכע געגענדען, קראָקאָדילען אין אַפריקאַ, אַלליגאַטאָרס אין דיא זידליכע געגענדען אין נאָרד אַמעריקאַ, דער היפּאָפּאָטאַם אין אַפריקאַ, דער וואַסער־פערד אין דעם נאָרדליכען פּאָלאַר־מעער.

דיא צאָהל פון דיא פערשיעדענע מינים פלאַנצען און חיות איז אונגעהייער גרויס. דיא מינים פלאַנצען, וועלכע זיינען יעצט בעקאַנט, ווערען געשאַצט אויף 122,000. דיא מינים טיערע, וועלכע לעבען יעצט, ווערען געשאַצט אויף אונגעפעהר 205,000. פון דיזע טיערע זיינען 22,600 מינים ווירבעל־טיערע (vertebrate animals), דאָס הייסט חיות, וואָס האָבען א ווירבעל־ביין (vertebra) [חוט השדרה], וויא זויג־טיערע, פויגלאַך, קריעכענדע טיערע, פישען א. ז. וו. דיא פליעגען אָדער אינסעקטען (insects) בילדען מעהר אַלס דריי פערטעל פון אַלע פאָרמען טיערע, דיא צאָהל פון ווייך־טיערע (mollusks) [שאָל־חיות] ווערט געשאַצט אויף 10,000.*)

דיא פערשיעדענע מינים לעבעדיגע בעשעפּניסען געהן שטופּענווייז פון סאַמע ניעדריגע, איינפאַכסטע, ביז היין ענטוויקעלטע, וויא עס וואָלט צווישען זיי דורכגעגאַנגען אַן ענטוויקלונג פון ניעדריגע שטופען צו העכערע. דער בעריהמטער ענגלישער נאַטור־פאָרשער טשאַרלז דאַרווין (Charles Darwin) [1809—1882] האָט אויף דיזען פאַקט געגרינדעט זיין בעריהמטע טעאָריע איבער דיא ענטשטעהונג פון דיא פערשיעדענע מינים. לויט דיעזער טעאָריע

*) ז. Arenz, Katechismus der Geographie, Leipzig 1899.

האָט זיך אָנפאַנגס, אין אַן אור־אור־אַלטער צייט, בעוויעזען איין איינ־ציגער מין אָדער זעהר וועניגע מינים פון דיא סאַמע איינפאַכסטע פאָרמען, וועלכע האָבען זיך שפּעטער פערמעהרט דורך ענדערונגען. דיא הויפּט־אורזאַך פון דיזע ענדערונגען אין דיא פאָרמען פון טיערע איז זייער קאַמפּף פיר עקסיסטענץ, וועל־בער צווינגט זיי זיך צוצופּאַסען צו גע־ענדערטע בעדינגונגען. דורך דיזע שטרע־בונג פון טיערע זיך צוצופּאַסען צו אומ־שטענדען, ענטשטעהט מיט דער צייט אַן ענדערונג אין זייערע גליעדער אָדער קערפּער־געבייּ און זיי ווערען אין דעם פערלויף פון דורות פערוואַנדעלט אין אַנדערע פאָרמען. דיא גרויסע, הויך ענטוויקעלטע טיערע, פון דיא פיער־פיסיגע ביז דיא אַפען, און אַפילו דער מענש בכבודו ובעצמו, זיינען לויט דיזער טעאָריע נאַר ענטוויקעלטע פאָרמען פון פריהערדיגע איינפאַכערע בעשעפּניסען.



87. — טשארלז דארווין.

## 14. קאפיטעל.

# דיא מענשען און זייער אײנטיילונג.

דער מענש און דיא חיות. — ענטשטעהונג פון מענשען. — דיא על־טעסטע ציוויליזאציאָנען. — איינטיילונג פון מענשען אין בעזונ־דערע מינים אָדער ראַסען. — מענשליכע ראַסען און שפּראַ־כען. — געמישטע מינים מענשען: מולאַטען, מעסטי־צאָס, מעטים א. ז. וו.

דער מענש איז אַ מיטגליעד פון דער פאַמיליע פון טיערע, אָבער ער צייכענט זיך אויס פון דיא חיות מיט זיין הויכען פער־שטאַנד און זיינע בעזונדערע קערפערליכע פעהיגקייטען.

וויא עס איז אָנגעדייט געוואָרען צו ענדע פון פאָריגען קאַפּי־טעל, איז דער מענש ענטשטאַנען פון ניעדריגע חיות דורך אַ פּראָ־צעס פון ענטוויקלונג, וועלכער געהט אימער אָן אין דער טיערענ־וועלט אין דעם קאַמפּף פיר עקסיסטענץ. דיזער קאַמפּף האָט עס געמאַכט, אַז ניעדריגע טיערע זאָלען זיך שטופענווייז ענטוויקלען אין העכערע, פעהיגערע. דיא העכסטע פאָרם, צו וועלכער דיזע ענטוויקלונג האָט געפיהרט, איז דער מענש. דיא היסטאָריע, דאָס דיא מענשהייט איז ענטשטאַנען פון אַ פּאָאָר־פאָלק (אָדם און חוה), וועלכע זיינען בעשאַפען געוואָרען בעזונדער, אָהן קיין שום פערבינ־דונג מיט דיא איבריגע טיערע, איז אַ פאַנטאַזיע פון אַ צייט, ווען מענשען האָבען ניט פערשטאַנען דיא פיזישע ערשיינונגען אַרום זיי.

ווען דער מענש האָט זיך צום ערסטען מאָל בעוויעזען, איז אַ פראַגע, אויף וועלכע דיא וויסענשאַפט קען ניט ענטפערן; אָבער

אַזוי פיעל איז מען זיכער, אַז זיין ענטשטעהונג איז פיעל עלטער וויא דיא צייט, וועלכע דיא טראַדיציאָנעלע היסטאָריעס גיבען אָן. דיא איבּעררעסטען פון מענשען, וועלכע מען געפינט אין פערשיע־דענע שיכטען פון דער ערד, ווייזען אָן אויף אַן אַלטקייט פיעללייכט פון הונדערטער טויזענדער יאָהרען. מען קען אויך מיט בעשטימט־הייט ניט וויסען דעם אָרט, וואו דיא ערסטע מענשען האָבען זיך בעוויעזען; נאַטור־פאָרשער נעהמען אָן, דאָס דער מענשליכער מין איז ענטשטאַנען אין דיא טראָפּישע, וואַרימע געגענדען, בעזאָנדערס אין אַזיען און אַפריקאַ, פון וואַנען ער האָט זיך נאַכהער פערשפּרייט איבּער דער גאַנצער ערד.

דיא מענשען זיינען נאַטירליך אַ לאַנגע צייט נאָך זייער ענט־שטעהונג געוועזען רויה און האָבען געדאַרפט דורכגעהן פיעלע שטופען פון ענטוויקלונג ביז זיי זיינען געוואָרען דאָס, וואָס מיר פערשטעהען איצט אונטער דעם נאָמען מענשען, איבּערהויפּט אין ציוויליזירטען צושטאַנד. דער אָנפאַנג פון ציוויליזאַציאָן פער־ליערט זיך אין דער טיעפער פערגאַנגענהייט און מען קען וועגען דעם ניט וויסען קיין בעשטימטעס. מען האַלט געוועהנליך פיר דעם אָנפאַנג פון ציוויליזאַציאָן דיא צייט, וועלכע מען רעכענט אויס פון עלטעסטע מאָנומענטען (שטיינער מיט אויפשריפטען, געבּיידען, קונסט־ווערק א. ז. וו.), אָבער דיא פעלקער, וועלכע האָבען איבּער־געלאָזען דיזע מאָנומענטען, האָבען דאָך ניט דערגרייכט דיא שטופע פון אויסבּילדונג, אויף וועלכער זיי זיינען געשטאַנען, אין גאַנצען פון זיך אַליין; זייער ציוויליזאַציאָן איז געווים געוועזען אַ ווייטערע שטופע פון אַ פריהערדיגער און דיא פריהערדיגע פון אַ נאָך פריהערדיגער א. ז. וו. עס איז מעגליך, אַז יענע האָבען צו זייערע צייטען אויך איבּערגעלאָזען מאָנומענטען, וועלכע זיינען שפּעטער דורך איבּער־קעהרעניסען אויף דער ערד אָפּגעווישט געוואָרען. פערבּליעבּענע

מאָנומענטען פֿון אַלטע ציוויליזירטע פֿעלקער גרייכען העכסטענס 7—8 טויזענד יאָהר צוריק — זעהר אַ אונבעדייטענדער משך פון צייט אין פערגלייך מיט דעם אַלטער פון דער מענשהייט. צווי־שען דיא עלטעסטע קולטור־ערטער רעכענט מען: עגיפטען (Egypt) [מצרים], מעסאָפּאָטאַמיען (Mesopotmia) [אַרם נהרים], אינדיען (India), מעקסיקאָ (Mexico) און פּערו (Peru).

אַלע מענשען, וועלכע געפינען זיך אויף דער וועלט, זיינען אין אַלגעמיין גלייך איז זייער געביי אָדער קערפּער־געשטאַלט. זיי אונטערשיידען זיך אין דעם קאָליר פון זייער הויט, אין דער פאָרם פון זייערע קאָפּ־שיידלען (skulls) און פון מאַנכע טיילען פון גע־זיכט. דיא גרעסטע פערשיעדענהייטען ווייזען זיך אַרויס אין דער פאָרם פון שיידעל: מאַנכע האָבען לאַנגע שיידלען, מאַנכע קורצע און מאַנכע מיטעלמעסיגע. אין דער נאַטור־געשיכטע פון דעם מענ־שען אָדער אַנטראָפּאָלאָגיע (anthropology) ווערען לויט דיזע פערשיעדענהייטען דיא מענשען אײנגעטיילט אין: לאַנג־שיידעלדיגע (dolichocephalic), קורץ־שיידעלדיגע (brachycephalic), מיטעל־שיידעלדיגע (mesocephalic). אויך אונטערשיידען זיך מענשען אין דער בעשאַפענהייט פון זייערע האָאָר: עס זיינען דאָ מענשען מיט וואָליגע האָאָר, מענשען מיט שטייפע האָאָר און מענשען מיט גלאַטע און ווייכע האָאָר. אַלע דיזע אונטערשיעדען האָבען געוויס צום אָנפאַנג ניט עקסיסטירט און זיי־נען ענטשטאַנען שפּעטער, נאָך דעם פערלויף פון זעהר לאַנגע צייט־טען, דורך דעם אײנפֿלוס פון קלימאַט, אומגעבונג און אָפּזונדערונג פון דיא אײנוואוינער פון אַנדערע געגענדען.

דיא מענשען ווערען געוועהנליך אײנגעטיילט אין זעקס מינים אָדער ראַסען (races): 1) דיא קאַווקאַזישע אָדער

מיטעללענדישע (Caucasian, Mediterranean), 2) דיא מאָנגאָלישע (Mongolian), 3) דיא אַמעריקאַנישע (American), 4) דיא מאַלאַיאישע (Malayan), 5) דיא עטיאָפּישע (Ethiopian), 6) דיא אויסטראַלישע (Australian).

1. דיא קאַווקאַזישע ראַסע צייכענט זיך אויס מיט אַ לענג־ליכען קאָפּ־שיידעל, מיט אַ גראַדען מויל, מיט גראַדע ווייכע האָאר און מיט אַ העלען הויט־קאָליר. דיזע ראַסע ווערט איינגעטיילט אין דריי גרופּעס: 1) דיא סעמיטישע (Semitic) [פון נח'ס זוהן שם], 2) דיא חאַמיטישע (Hamitic) [פון חם], דיא יאַ־פעטיטישע (Japhetite) [פון יפת]. דיא יאַפעטיטישע גרו־פּע ווערט אויך בעצייכענט אַלס אינדאָ־גערמאַנישע (Indo-German), אינדאָ־אייראָפּעאישע (Indo-European) אָדער אַרישע (Aryan).

צו דיא סעמיטען געהערען: דיא אידען (Jews), דיא אַראַבער (Arabs), דיא סיריער (Syrians), דיא פאַרצייי־טיגע באַבילאָנער (Babylonians), אַסיריער (Assyrians) און פעניציער (Phenicians) [כנענים].

צו דיא חאַמיטען געהערען: דיא נוביער (Nubians) און דיא אַביסיניער (Abyssinians), וועלכע וואוינען אין פערשיע־דענע געגענדען אין נאָרד אַפריקאַ.

דיא יאַפעטיטען זיינען צושפּרייט אין אַזיען און אייראָפּאַ און ווערען לויט דעם איינגעטיילט אין צוויי גרופּעס. צו דער אַזיאַטי־שער גרופּע געהערען: דיא הינדוס (Hindoos), דיא פערסיער (Persians), דיא אַרמעניער (Armenians) און אַנדערע. צו דער אייראָפּעאישער גרופּע געהערען: דיא לעטען (Letts) און דיא ליטווינעס (Lithuanians); דיא סלאַווען (Slavs),

נעמליך: רוסען (Russians), פּאָליאַקען (Poles), טשעכען (Czechs), קראָאַטען (Croats), בולגאַרען (Bulgarians); דיא טייטאָנען (Teutones), נעמליך: דייטשען (Germans), האָללענדער (Dutch), פלאַמלענדער (Flemings), דע־נער (Danes), שוועדען (Swedes), נאָרוועגיער (Nor-wegians), אַנגלאָ־זאַקסען (Anglo-Saxons); דיא פּאַרציי־טיגע גריעכען (Greeks) און רוימער (Romans) און דיא היינטיגע ראָמאַנישע פעלקער, נעמליך: פּאָרטוגעזען (Por-tuguese), שפּאַניער (Spaniards), איטאַליענער (Italians), פראַנצויזען (Frenchmen), רומעניער (Roumanians); דיא קעלטען (Celts), נעמליך: דיא פּאַרצייטיגע גאַלען (Gauls), דיא אירלענדער (Irish), דיא וועלשער (Welsh) און דיא וואַללאָנען (Walloons) אין בעלגיען.


88. — מאָנגאָל.

2. דיא מאָנגאָלישע ראַסע צייכענט זיך אויס מיט אַ ברייטען קאָפּ־שיידעל, אַ פלאַכען פּנים, אַ פלאַטשי־גען נאָז, אויפגעהייבענע באַ־קען־ביינער, שמאָלע קרומע אויגען, גראָבע ליפּען, שטיי־פע האָאָר און אַ געלבליכען הויט־קאָליר. דיא מאָנגאָלען צייכנען זיך נאָך אויס מיט דעם, דאָס ביי זיי וואַקסען כמעט ניט קיין בערד. צו דיזער ראַסע געהערען דיא פאָלגענדע אַזיאַטישע און אייראָפּעאישע פעלקער און שטאַמען: דיא כינעזער (Chinese), דיא קאָרע־

אַנער (Coreans), דיא יאַפּאַנעזער (Japanese), דיא טאַטאַרען (Tatars), דיא טערקען (Turks), דיא סאַמאָ־יעדען (Samoyeds), דיא עסקימאָס (Eskimos), דיא אונ־



89. — עסקימאָס.

גאַרען אָדער מאַגיאַרען (Magyars), דיא פינלענדער (Finns) און דיא לאַפּלענדער (Lapps).

3. דיא אַמעריקאַנישע ראַסע צייכענט זיך אין אַלגעמיין

אוים מיט אַ ניעדריגען שטערן, אויפגעהייבענע באַקען־ביינער, אַ געקרימטען נאָז, אַ גראַדען מויל, שטייפע האָאָר און מיט אַ קופּער־רויטליכער הויט. דיא וואָס געהערען צו דיזער ראַ־סע צייכנען זיך אויך אוים מיט דעם, דאָס ביי זיי וואַק־סען ניט קיין בערד. וויא מען זעהט איז דיזע ראַסע אין איינינע אויסערע סימנים פון קערפּער עהנליך צו דיא מאָנגאָלען. צו איהר גע־הערען דיא אור־אײנוואוינער פון נאָרד אַמעריקאַ און זיד אַמעריקאַ, וואו זיי ווערען אין אַלגעמיין בעצייכענט מיט דעם נאָמען אינדיאַנער (Indians).



90. — אַמעריקאַנער (אינדיאַנער).

4. דיא מאַלאַאישע ראַסע צייכענט זיך אוים מיט אַ ברוי־נער הויט, עטוואָס אויפגעהייבענע באַקען־ביינער און שטייפע האָאָר. דיא מאַלאַיער זיינען צושפּרייט איבער דיא אינזלען פון דעם אינדי־שען אָקעאַן און שטילען אָקעאַן; זיי פערנעהמען פון איין זייט אַ טייל פון דער אינזעל מאַדאַגאַסקאַר, פון דער אַנדערער זייט אַ טייל פון דער אינזעל פאָרמאָסאַ. דיזע ראַסע בעפעלקערט אויך דעם זיד־וועסטליכען טייל פון דער האַלב־אינזעל מאַלאַקקאַ. נאָך דיא אויי־סערליכע סימנים זיינען דיא מאַלאַיער פון מאַדאַגאַסקאַר עהנליך צו די נעגערס, פון דער אינזעל מאַלאַקקאַ און פון דיא סונדאַ־אינז־לען — צו דיא מאָנגאָלען, פון דיא אינזלען אין דעם שטילען אָקעאַן — צו דער קאַווקאַזישער ראַסע. דיא פעלקער פון דיזער ראַסע קען מען אין אַלגעמיין אײנטהײלען אין צוויי גרופּעס:

מאַלאַיער (Malayans) צו וועסט, פּאָלינעזיער (Polynesians) צו אָסט. דיא הויט־פאַרב איז ביי ביידע גרופּעם אין אַלגעמיין ברוין, נאָר ביי דיא מאַלאַיער טונ־קעלער אַלס ביי דיא פּאָלינעזיער. זייער האָאָר זיי־נען אין אַלגע־מיין שוואַרצ־ליך, נאָר ביי דיא מאַלאַיער גלאַטע און גראָבע. ביי דיא פּאָלינע־זיער געוועהנ־ליך וואָליג אָדער געגריי־זעלט. דיא פּאָלינעזיער האָבען גע־וועהנליך גע־דיכטע בערד און וואָנצעס, ביי דיא מאַלאַיער וואַקסען דיזע כמעט גאָר ניט. דער קאָפּ־שיידעל



91. — סיאו־אינדיאַנערין.

איז בײ בײדע גרופּעס אין אַלגעמײן לענגליך רונד, נאָר דיא באַק־קענ־בײנער זײנען בײ דיא מאַלאַיער מעהר אויפגעהײבען אַלס בײ דוא פּאָלינעזיער. בײ דיא מאַ־לאַיער איז דער נאָז פּלאַטשיג און דער מויל גרויס, בײ דיא פּאָלינעזיער איז דער נאָז אַ רעגעלמעסיגער און דער מויל אַ קלײנער.



.92 — מאַלאַיער.

5. דיא עטיאָפּישע אָדער נעגער־ראַסע צײכענט זיך אויס מיט אַ לאַנגען קאָפּ־שײדעל, גראָבע אויפגעבלאָזענע ליפּען, וואָליגע שוואַרצע האָאָר און אַ פאַרביגע הויט. דער הויט־קאָליר בײ דיזער ראַסע איז פּערשיעדען פון גאָר שוואַרץ ביז טונקעל־געל. דיא נעגערשע ראַסע בעוואוינט אַ גרויסען טײל פון אַפריקאַ צו זיד פון דער וויסטענעס סאַהאַראַ. דיא פעלקער פון דער עטיאָפּישער ראַסע קענען אײנגעטײלט ווערען אין דרײ גרו־פּעס: דיא נעגערס פון סודאַן (Soudan) אָדער ניעדריגע גע־גענדען פון אַפריקאַ, דיא נעגערס פון באַנטו (Bantu) אָדער העכערע געגענדען פון אַפריקאַ און דיא נעגערס פון זיד אַפריקאַ. דיא נעגערס פון דיא נאָרדליכע געגענדען געהען בײנאַהע איבער אין דיא קאַווקאַזישע (ווײסע) ראַסע; דיא נעגערס פון דיא זידליכע געגענדען געהען איבער אין דיא מאַלאַיאישע.

6. דיא אויסטראַלישע ראַסע בעשטעהט פון דיא ערסטע אײנ־וואוינער פון דעם קאָנטינענט אויסטראַליע, און דער אינזעל טאַסמאַניאַ.

צו דיזער ראַסע רעכענען מאַנכע צו דיא אַיינוואוינער פון דער אינזעל ניי־גווינעאַ און פֿין דיא אינזלען, וועלכע ליעגען נאָהענט פון אויס־טראַליען צו נאָרד־אָסט, אויך דיא אַיינוואוינער פון דיא פיליפפינישע אינזלען און פון אייניגע פֿון דיא סונדאַ־אינזלען. דיא פעלקער פון דער אויס־טראַלישער ראַסע ווערען אַיינגעטיילט אין צוויי גרופּעם: אויסטראַליער, וועלכע וואוינען אויף דעם אויסטראַלישען קאָנטינענט און אויף דער אינזעל טאַסמאַניאַ, און פּאַפּואַנער (Papuans), וועלכע וואוינען אויף ניי־גווינעאַ און



93. — עטיאָפּיער (נעגער).

אַנדערע אינזלען. (ניי־גווינעאַ ווערט אויך אָנגערופען: פּאַפּואַ.) דיא הויט־פאַרבּ בּיי דיא אויסטראַליער איז שוואַרץ, בּיי דיא פּאַפּו־אַנער — פון אַ שאָקאָלאַד־קאָליר; דיא האָאָר זיינען בּיי בּיידע

גרופּעס שוואַרצע, נאָר בײַ דיא אויסטראַליער גראַד און בײַ דיא פּאַפּואַנער וואָליג און געגרייזעלט. בײַ דיא אויסטראַליער וואַקסען געדיכטע בערד, בײַ דיא פּאַפּואַנער וואַקסען בערד זעלטען; דיא ליפּען בײַ ביי־דע גרופּעס זיינען גראָבע, נאָר דער נאָז איז בײַ דיא אויסטראַליער אַ פלאַטשיגער, בײַ דיא פּאַפּואַנער אַ ברייטער. דיא פּאַפּואַנער ווערען געוועהנליך אויף דיא פיליפּפּינישע אינזלען אָנגערופען נעגריטאָס (Negritos) [עהנליכע צו נעגערס], אויף דיא אַנדערע אינזלען הייסען זיי מעלאַנעזיער (Melanesians) [פון מעלאַנעזיאַ, אינזעל פון דיא שוואַרצע].



94. — אויסטראַליער.

דיזע אַיינטהיילונג פון מענשען, וועלכע בערוהט אויף אויסער־ליכע סימנים פון קערפּער, איז נאָר אַן איינזייטיגע און איז ניט גע־נוג צו בעשטימען דעם אונטערשיעד צווישען דיא פערשיעדענע מינים מענשען. דיא אַיינטהיילונג קען זיין פאָלקאָמענער ווען מען זאָל אַ חוץ דיא קערפּערליכע פערשיעדענהייטען אויך נעהמען און בעטראַכטען דיא פערשיעדענהייט פון שפּראַכען, רעליגיאָנען, פיהרונגען א. ז. וו.

אין דער וועלט זיינען דאָ בײַ 900 שפּראַכען, אָבער פיעלע פון זיי זיינען ניט קיין זעלבסטשטענדיגע, נאָר פערוואַנדטע צווישען זיך, וויא זיי וואָלטען האָבען אַן אַלגעמיינע אָפּשטאַמונג. דיא פערוואַנדטשאַפט פון מעהרערע שפּראַכען צווישען זיך ווייזט אויף דעם,

אַז דיא פעלקער, וועלכע רעדען אויף זיי, האָבען אַ שייכות איינע צו דיא אַנדערע אין זייער אָפּשטאַמונג. דיא שפּראַכען ווערען לויט זייערע פערוואַנדטשאַפטען איינגעטיילט אין פאָלגענדע 8 גרופּעם:


95. — פּאַפּואַנער.

1. דיא אינדאָ־גערמאַנישע (Indo-German) אָדער אַרישע (Aryan), צו וועלכער עס געהערען דיא שפּראַכען פון דיא הינדוס, פון דיא פערסיער, פון דיא אַרמעניער און אַלע אייראָפּעאישע שפּראַכען (אויסער אונגאַריש, פיניש און באַסקיש).

2. דיא סעמיטישע (Semitic), צו וועלכער עס געהערען: העברעאיש, פעניציש (דיא שפּראַך פון דיא פאַרצייטיגע כנענים), אַראַמעאיש, אַראַביש, אַביסיניש און אַנדערע.

3. דיא נאָרד־אַפריקאַנישע (North-African), צו וועלכער עס געהערען דיא עגיפּטישע, דיא קאָפּטישע און דיא מעהרסטע שפּראַכען פון דיא אַלטע איינוואוינער פון נאָרד אַפריקאַ.

4. דיא פיניש־טאַטאַרישע (Finnish-Tataric) און טוראַנישע (Turanian), וועלכע שליעסען איין דיא שפּראַכען, וואָס זיינען פערברייט אין נאָרד־אָסט אַזיען און ווערען גערעדט פון מאָנגאָלישע און מאַנכע קאַוקאַזישע פעלקער. צו דיא שפּראַכען פון דיזער גרופּע געהערען: פיניש, אונגאַריש, טאַטאַריש, טערקיש.

5. דיא אינדיש־כינעזישע (Indo-Chinese), וועלכע שליעסט איין דיא שפּראַכען, וואָס זיינען גאַנגבאַר ביי דיא מאָנגאָלישע פעלקער אין כינא, אינדיען, טיבעט און אַנדערע ערטער אַרום, און דיא יאַפּאַנישקורילישע (Japanese-Kurilian), צו וועלכער עס געהערען דיא שפּראַכען פון יאַפּאַן און פון דיא אָסט־אַזיאַטישע אינזלען.



96. — אַ יונגער פירסט אויף סאַמאָא.

6. דיא מאַלאַיש־פּאָלינעזישע (Malay-Polynesian), אַ גרופּע פון שפּראַכען, וועלכע זיינען גאַנגבאַר אויף דיא אינזלען פון דעם שטילען אָקעאַן.

7. דיא אַפריקאַנישע (African), אַ גרופּע פון אונצעהליגע שפּראַכען, וועלכע זיינען גאַנגבאַר ביי דיא האַלב־ווילדע און ווילדע איינגעבאָ־

רענע אין אַפריקאַ. צו איהר געהערט דיא שפּראַכען־פאַמיליע פון זאַנזיבאַר (Zanzibar), וועלכע פערצווייגט זיך איבער דעם גרעסטען טייל פון זיד אַפריקאַ. דיא אויסגעבילדעטסטע פון דיזע שפּראַכען איז דיא סואַהילי־שפּראַך (Suahili), וועלכע איז זעהר שטאַרק פערשפּרייט.

8. דיא אַמעריקאַנישע (American), וועלכע שליעסט איין אַלע שפּראַכען פון דיא אַמעריקאַנישע אינדיאַנער. דיא צאָהל פון דיזע שפּראַכען בעטרעפט ביז 500, אָבער זיי האָבען אַזוי פיעל עהנליכקייט צווישען זיך, דאָס מען קען זיי בעטראַכטען פיר איין שפּראַכען־פאַמיליע.

מענשען, וועלכע קומען אַרויס פון עלטערן, וואָס געהערען צו בעזונדערע ראַסען, ווערען אָנגערופען געמישטע אָדער האַלב־געבירטיגע (half-breeds). דיא קינדער פון אַ קאַווקאַזישען (ווייסען) פאָטער און אַ נעגערין הייסען מולאַטען (mulattos); קינדער פון אַ קאַווקאַזיער מיט אַן אַמעריקאַנישער אינדיאַנערין הייסען מעסטיצאָס (mestizos) אָדער מעטיס (metis); קינדער פון אַ נעגער מיט אַן אינדיאַנערין ווערען אָנגערופען זאַמבאָס (zambos) א. ז. וו.

דיא צאָהל פון מענשען אין דער וועלט איז ניט גענוי בעקאַנט און קען נאָר אָנגעגעבען ווערען אונגעפעהר. פערשיעדענע געאָגראַפישע ווערק גיבען אָן אַלץ אַנדערע ציפערן, נאָך בעזונדערע אָפּשאַצונגען. לויט דער געאָגראַפיע פון קאַרל אַרענץ*) איז דיא צאָהל מענשען אויף דער גאַנצער וועלט 1,512 מיליאָן און פון דיזע זיינען דאָ אין אַזיען 830 מיליאָן, אין אייראָפּאַ 373 מיליאָן, אין אַפריקאַ 170 מיליאָן, אין אַמעריקאַ 133 מיליאָן, אין אויס־

Arenz, Katechismus der Geographie. Leipzig 1899. (*

טראַליען און פּאָלינעזיען 6 מיליאָן. לויט דער פיזישער געאָגראַפיע פון ראָסעל הינמאַן*) איז דיא צאָהל פון מענשען אין דער וועלט 1,450 מיליאָן: און זיי זיינען פערטיילט צווישען פערשיעדענע ראַסען וויא פאָלגט: קאווקאַזיער, 625 מיליאָן; מאָנגאָלען, 575 מיליאָן; נעגערס, 130 מיליאָן; דראַווידען (א ראַסע אין זיד אינדיען), 34 מיליאָן; מאַלאַיער, 30 מיליאָן; קאַפערן (שוואַרצע ראַסע אין זיד אַפריקאַ), 20 מיליאָן; אַמעריקאַנישע אינדיאַנער 12 מיליאָן; נוביער (צו וועלכע עס געהערען דיא אַביסיניער), 10 מיליאָן; פּאַפּואַנער, 2 מיליאָן; אויסטראַליער, 100 טויזענד; האָטענטאָטען (אין אַפריקאַ), 100 טויזענד; עסקימאָסען, 100 טויזענד; געמישטע פון פערשיעדענע ראַסען 11,700,000.

דיא צאָהל פון שפּראַכען אויף דער גאַנצער וועלט איז לויט אַרענץ איינגעפעהר 870. פון דיזע געהערען צו אַמעריקאַ 422, צו אייראָפּאַ 53, צו אַזיען 153, צו אַפריקאַ 115, צו אויסטראַליען 117. לויט אַנדערע, וויא צ. ב. דעם דייטשען היסטאָריקער וועבער, זיינען דאָ אין דער וועלט 2,000 שפּראַכען.

---

## 15. קאַפּיטעל.

# רעליגיאָנען און שטאַאַטען.

מאָנאָטעאיזמוס און פּאָליטעאיזמוס. — יודענטום, קריסטענטום, מאַחמעדאַנישע רעליגיאָן. — בראַהמאַאיזמוס, בודדהיזמוס. — הייַדענטום, פעטישיזמוס. — פערשיעדענע פאָרמען פון שטאַאַטען.

אין דער הינזיכט פון רעליגיאָן ווערען דיא מענשען איינגעטיילט אין צוויי גרויסע גרופּעס: 1) מאָנאָטעאיסטען (monotheists), ד. ה. וואָס גלויבען אין אַן איין איינציגען גאָט,

*) Hinman, Eclectic Physical Geography. New York 1897.

און 2) פּאָליטעאיסטען (polytheists), וואָס גלויבען אין מעהרערע געטער.

די מאָנאָטעאיסטישע רעליגיאָנען זיינען: די אידישע (Judaism), די קריסטליכע (Christianity), די מאַהמעדאַנישע (Mohammedanism).

די אידישע רעליגיאָן איז בעקאַנט אַלס די ערסטע מאָנאָטעאיסטישע אמונה. איהרע לעהרעס ענטהאַלטען זיך אין דער ביבעל, בעזאָנדערס אין די פינף ביכער, וועלכע זיינען בעקאַנט אַלס תורת משה, און אויך אין דעם תלמוד, אַ זאַמלונג פון געזעץ און טראַדיציאָנען (קבלות), וועלכע זיינען צוגעקומען נאָך דער ביבלישער פעריאָדע. אַ סעקטע פון דיזער רעליגיאָן זיינען די קאַראַאימעס אָדער קאַראַאיטען (araites), וועלכע אַנערקענען ניט דעם תלמוד. דיזע סעקטע פרעטענדירט, דאָס זיא אַנערקענט נאָר תורת משה, אָבער אין אמת'ן האָבען זיך ביי איהר אָנגעקליעבען פון דער צייט, וואָס זיא האָט זיך געגרינדעט (8. יאָהר הונדערט), אַזוי פיעלע דינים, מנהגים און טראַדיציאָנען, דאָס מען וואָלט פון זיי געקענט צוזאַמענשטעלען אַ תלמוד. זייערע אָנגעקליעבענע טראַדיציאָנען און דינים ענטהאַלטען זיך אין אַ זאַמלונג מיט דעם טיטעל „סבל הירושה“. די קאַראַאיטישע סעקטע איז זעהר קליין אין צאָהל און האַלט אין פערשווינדען. די צאָהל פון אַנהענגער פון דער אידישער אמונה (אידען) איז איבער 12 מיליאָן.

די קריסטליכע רעליגיאָן איז אַרויסגעקומען פון דער אידישער און איהרע לעהרעס ענטהאַלטען זיך אין די עוואַנגעליעס (Gospels) אָדער דעם נייען טעסטאַמענט (New Testament). דיזע רעליגיאָן אַנערקענט אַן איינציגען גאָט, אָבער צו גלייבער צייט אויך אַ פערמיטלער צווישען גאָט און מענשען. דיזער פערמיטלער איז יעזוס קריסטוס (Jesus Christ), וועלכער איז

לויט דעם נייען טעסטאַמענט דער זוהן פון גאָט, געבאָרען פון הייליגען גייסט. דאָס קריסטענטום אַנערקענט דאָס אַלטע טעסטאַמענט (תורת משה און דיא נביאים) אַלס יסוד פון דעם נייען און אין דיא עוואַנגעליעם געפינען זיך פיעלע אידישע אידעעס פון דער תלמודישער צייט. קריסטענטום איז דיא הערשענדע רעליגיאָן אין אייראָפּאַ, אַמעריקאַ און אנדערע ערטער אין דער וועלט. דיא צאָהל פון אַנהענגער פון דיזער רעליגיאָן (קריסטען) איז אונגעפעהר 470 מיליאָן. פון קריסטענטום זיינען דאָ פערשיעדענע אָפּטיילונגען, וועלכע אונטערשיידען זיך אין געוויסע עקרים (dogmas); דיזע אָפּטיילונגען זיינען: דיא קאַטוילישע (Catholic), וועלכע צעהלט אונגעפעהר 235 מיליאָן אַנהענגער; דיא פּראָטעסטאַנטישע (Protestant), 134 מיליאָן; דיא גריכיש-קאַטוילישע אָדער אָרטאָדאָקסישע (Orthodox) [„פּראַוואָסלאַוונע"], 91 מיליאָן. אויסער דעם זיינען נאָך דאָ אין יעדער פון דיזע אָפּטיילונגען פערשיעדענע סעקטעס, וועלכע אונטערשיידען זיך אין געוויסע פּרטים.

דיא מאַהמעדאַנישע רעליגיאָן איז געגרינדעט געוואָרען אין דעם 7. יאָהרהונדערט און ווערט אַזוי אָנגערופען אויף דעם נאָמען פון איהר גרינדער מאַחמעד (Mahommed), וועלכען דיא אַנהענגער פון דיזער רעליגיאָן בעטראַכטען אַלס זייער גרעסטען און לעצטען נביא. דיא תורה פון דיזער רעליגיאָן איז דער קאָראַן (Koran), וועלכער ענטהאַלט פיעלע ענינים פון אידישע און קריסטליכע קוועלען (מעהרסטענס פון אידישע). משה און יעזוס ווערען אין דעם קאָראַן בעטראַכט אַלס נביאים און ביבלישע ערצעהלונגען אין דיזען בוך זיינען צוזאַמענגעפלאָכטען מיט ראַבינישע לעגענדעס. דיא מאַהמעדאַנישע רעליגיאָן ווערט אָנגערופען איסלאַם (Islam) און איהרע אַנהענגער ווערען אָנגערופען מוסולמאַנען (Mussulmans) [דיזע ביידע בעצייכנונגען קומען פון דעם אראַבי-

שען וואָרט סאַלאַם, וועלכעס בעדייט: זיין געהאָרכזאַם, נעמליך צו גאָט]. זיא איז דיא הערשענדע רעליגיאָן אין דעם גרעסטען טייל פון נאָרד אַפריקאַ און זיד־וועסט אַזיען; דיא צאָהל פין איהרע אַנ־הענגער איז אונגעפעהר 180 מיליאָן. פון דיא מוסולמאַנען זיינען דאָ דריי סעקטעס: סוננימען (Sunnites), שיאיטען (Shiites) און וואַהאַביטען (Wahabites). דיא סוננימען אַנערקענען אויסער דעם קאָראַן דיא סוננאַ, ד. ה. טראַדיציאָן אָדער מנהג, ווערהרענד דיא שיאיטען האַלטען זיך שטרענג אָן קאָראַן און בעטראַכטען נאָר מאַחמעד'ס איידים אַלי אַלס זיין אמת'ן יורש. דער גייסטליכער אָדער רעליגיעזער הערשער פון דיא סוננימען איז דער טערקישער סולטאַן אונטער דעם טיטעל כאַליף (Caliph). צו דיא סוננימען געהערען כמעט אַלע מאַחמעדאַנער אין אַפריקאַ, עגיפטען, סיריען, טערקיי, אַראַביען און טאַטאַריי (טורקעסטאַן). צו דיא שיאיטען געהערען דיא מאַחמעדאַנער אין פערסיען. צו דיא וואַהאַביטען געהערען דיא מאַחמעדאַנער אין אינערן אַראַביען. זיי אַנערקענען ניט דיא געטליכקייט פון מאַחמעד'ן און היטען שטרענג דיא געזעץ פון קאָראַן אין דעם נאָמען פון אַללאַה (גאָט). זיי בעטראַכטען דעם גייסטליכען פיהרער אויך אַלס דעם וועלטליכען רעגירער.

דיא וויכטיגסטע פאָליטעאיסטישע רעליגיאָנען זיינען: דער בראַהמאַאיזמוס (Brahmanism) און דער בודדהיזמוס (Buddhism).

דער בראַהמאַאיזמוס איז זעהר אַן אַלטע רעליגיאָן פון דיא הינדוס אָדער אינדיער אין זיד אַזיען און ווערט אַזוי אָנגערופען אויף דעם נאָמען פון בראַהמאַ (Brahma), וועלכער איז דער הויפט־גאָט פון דיזער אמונה. דער בראַהמאַאיזמוס טיילט איין זיינע אַנהענגער אין דריי קלאַסען אָדער קאַסטעס (castes),

וועלכע דארפען האבען בעזונדערע בעשעפטיגונגען, ניט עסען דיא זעלבינע שפייזען און ניט פערקעהרען איינע מיט דיא אנדערע אין געזעלשאפט. דיזע דריי קלאסען זיינען: דיא בראהמאנען (Brahmans)—דיא גייסטליכע, דיא קשאטריאס (Kshatriyas) — מיליטער, דיא וואיסיאס (Vaisyas) — לאנד-ארבייטער און קויפלייט. דיא קאסטעס זיינען לויט דעם בראהמינישען גלויבען ארויסגעקומען פין פערשיעדענע גליעדער פון בראהמא: דיא בראהמאנען פון זיין מויל, דיא קשאטריאס פון זיינע ארימס, דיא וואיסיאס פון זיינע פיס. דיא בראהמינען גלויבען אין דער עקסיסטענץ פון דריי געטער. פון וועלכע יעדערער האט א בעזונדער עובדא; דיזע זיינען: בראהמא (Brahma), דער בעשעפער; ווישנו (Vishnu), דער ערהאלטער; שיווא (Shiva), דער צושטערער. דער בראהמאאיזמוס איז פערבונדען מיט פיעלע צערעמאניעס, פון וועלכע דיא וויכטיגסטע זיינען רייניגונגען (טבילות) און קרבנות. איינער פון זיינע עקרים איז דער גלויבען אין גלגול-הנפש אדער איבערוואנדערונג פון דער נשמה נאכ'ן טויט אין אן אנדערען גוף פון א מענשען אדער א חיה. לויט דער בראהמינישער לעהרע איז דיא מענשליכע נשמה געגעבען געווארען צום גוף בלויז אום צו קריגען איהר שטראף פיר דיא חטאים, וועלכע זיא האט בעגאנגען אין א פריהערדיגען גוף, און איהר ציעל דארף זיין זיך וויעדער צו פעראייניגען מיט דער געטליכער וועלט-נשמה. עס איז דעריבער ביי דיא בראהמינען א רעליגיעזע פליכט צו נעהמען אויף זיך תשובות פון כל-ערליי פייניגונגען אום וואס גיכער צו בעפרייען דיא נשמה פון דיזער טרויעריגער וועלט. דיא הייליגע שריפטען ביי דיא בראהמינען זיינען דיא וועדאס (Vedas) און דיא שאסטרא (Shastra). דיא וועדאס בעשטעהען פון פערשיעדענע הימנעס (הייליגע שירים), דינים פון קרבנות און פילאזאפיע פון גאטהייט.

דיא פילאָזאָפישע אָפּהאַנדלונגען הייסען אופּאַנישאַדען (upanishads) און ענטהאַלטען אַנגעבליך דיא אידעע פון אַן איינציגען גאָט. דיא שאַסטראַ איז אַ בוך, וואָס ענטהאַלט דעם גאַנצען סדר פון דיא בראַהמינישע רעליגיעזע דינים און מנהגים. אין 1772 האָט זיך אין אינדיען בעוויעזען אַ נייע פאָרם פון בראַהמאַ־איזמוס מיט דעם נאָמען בראַהמאַ סאַמאַדזש (Brahma Samaj), וועלכע פעראייניגט דיא לעהרעם פון דיא מאָנאָטעאיס־טישע רעליגיאָנען (יודענטום, קריסטענטום, איסלאַם). דיזע רע־פאָרם־רעליגיאָן פּרעדיגט דיא אמונה פון אַן איינציגען גאָט אַלס בע־שעפער און צדקה און מעשים טובים אַלס פליכט פון דעם מענשען אויף דער וועלט. איהר גרינדער איז געווען דער אינדישער פּרינץ (ראַדזשאַ) ראַם מאָהאַן ראַי (Raja Ram Mohan Rai). זע־הענדיג, וויא זינלאָז און ווילד עס זיינען דיא אַלטע רעליגיעזע צע־רעמאָניעס פון דעם בראַהמאַאיזמוס, האָט ער אויף דעם יסוד פון דיא אופּאַנישאַדען, דער ביבעל און דעם קאָראַן געגרינדעט אַ רע־פאָרם־געזעלשאַפט. אין דער געבײדע, וועלכע דיזע געזעלשאַפט האָט אויפגעשטעלט פיר גאָטעס־דיענסט, איז ניט געווען ער־לויבט אַריינצושטעלען קיין שום סטאַטועס אָדער בילדער. דיא אַנהענגער פון בראַהמאַ סאַמאַדזש זיינען דיא פאָרטגעשריטענסטע אינדיער, אָבער זייער צאָהל איז ניט גרויס. בראַהמאַנען צעהלען אונגעפעהר 140 מיליאָן.

דער בודדהיזמוס איז אַ רעפאָרם־רעליגיאָן פון דעם בראַהמאַ־איזמוס, געגרינדעט פון בודדהאַ (Buddha) אין דעם 5. יאָהר־הונדערט פאַר דער קריסטליכער צייטרעכנונג. דיזע רעליגיאָן אַנער־קענט ניט דיא איינטהיילונג פון איהרע אַנהענגער אין קלאַסען אָדער קאַסטעס און פּרעדיגט וואָהלטאַט און בארמהערציגקייט צו אַלעמען אָהן אונטערשיעד. לויט דער לעהרע פון בודדהיזמוס איז דאָס לע־

בען נאָר אַ פיין און דער מענש דאַרף נאָר שטרעבען זיך פון לעבען צו בעפרייען. דיא בודדהיסטישע פילאָזאָפיע דריקט זיך אויס אין דיזע זעצע: עקסיסטענץ איז שמערץ; דיא אורזאַך פון שמערץ איז פערלאַנג; צו בעפרייען זיך פון שמערץ דאַרף מען אונטערדריקען דיא פערלאַנגען. דער ענדליכער ציעל, צו וועלכען יעדער בודדהיסט דאַרף שטרעבען, איז אויפהערען צו עקסיסטירען. דיזער ענד־ציעל ווערט אָנגערופען נירוואַנאַ (Nirvana), דאָס הייסט, אויסלעשונג, ניט־עקסיסטענץ.*) דיזע רעליגיאָן האָט אונגעפעהר 350 מיליאָן אַנהענגער אין ציילאָן, טיבעט, כינאַ און יאַפאַן.

עס זיינען דאָ נאָך פאָרמען פון רעליגיאָן, וועלכע זיינען פיעל אַנדערס פון דיא, וואָס זיינען דאָ בעשריעבען געוואָרען. בעזאָנדערס איז דאָ ווערט צו דערמאָהנען דיא אייגענע רעליגיאָנען פון כינאַ און יאַפאַן. דיא כינעזישע רעליגיאָן איז אַ מאָראַל־סיסטעם, לויט וועלכען קינדער דאַרפען זיין שטרענג געהאָרכזאַם צו עלטערן, ווייבער צו זייערע מענער און אונטערטאַנען צו זייערע הערשער. דיא הויפט פערעהרונג געהערט צום קייזער, וועלכער ווערט בעטראַכט אַלס דאָס העכסטע וועזען, אין וועלכען אַלעס איז פעראייניגט. ער איז דער זוהן פון הימעל, דער שליח פון גאָט אויף דער ערד. דיא כינעזער האָבען אויך אַ בעגריף פון גאָטהייט און פערעהרען דעם הימעל און דיא ערד אַלס דיא געטליכע נאַטור־וועלט. דיא כינעזישע רעליגיאָן בעשטעהט טיילס פון פיעלע צערעמאָניעס און אַבערגלויבענס, טיילס פון מאָראַלישע און פילאָזאָפישע לעהרעס. אַלס בעגרינדער פון זייער רעליגיאָן פערעהרען דיא כינעזער דעם אַלטען פילאָזאָף קאָנג־פו־טסע אָדער קאָנפוציוס (Confucius)

*) אַזוי איז דיא ערסטע בעדייטונג פון דיזען וואָרט. שפעטער האָבען דיא בודדהיסטען אָנגעהייבען אַריינלעגען אין איהם פערשיעדענע אַנדערע פשטים, וויא: אויסלעשען דעם פערלאַנג, פערניכטען דעם יצר הרע א. ז. וו.

[550 פאַר קר.], וועלכער האָט געזאַמעלט דיא אַלטע לעהרעס, געשיכטעס און טראַדיציאָנען און האָט דאַדורך פעסטגעשטעלט דיא כינעזישע מאָראַל. דיא רעליגיאָן פון דיא יאַפּאַנעזער בעשטעהט אין דער פערעהרונג פון דער נאַטור און העלדען-פערגעטערונג. זיא ווערט בעצייכענט מיט דעם נאָמען שינטאָ (Shinto). דיא שינ־טאָ-רעליגיאָן האָט 14,000 געטער, פון וועלכע דיא הויפּט-גאָטהייט איז אַמטערסאַו (Amtersau), דיא געטין פון דער זון. צו דיזע געטער ווערט געבראַכט שפּייז אַלס אָפּפער און מען דיענט צו זיי מיט טענץ און מוזיק. איינער פון דיא עקרים פון דיזער רעליגיאָן איז דיא פערעהרונג פון עלטערן. דער שינטאָאיזמוס ערקלערט טויטע קערפּערס פיר אונריין און שרייבט פאָר בעשטימטע צערע־מאָניעס פיר רייניגונג. דיא שינטאָאיסטען האָבען ניט קיין מאָראַלי־שעס געזעצ-בוך, קיין פּריעסטער, קיין עפענטליכען גאָטעס-דיענסט און אין זייערע טעמפּלען געפינען זיך ניט קיין געצען.

מאַנכע פעלקער און שבטים בעטראַכטען אַלס גאָטהייטען דיא הימלישע קערפּערס (דיא זון, דיא לבנה, דיא שטערן), פער־שיעדענע חיות, בוימער, טייכען אָדער אַנדערע מגושם'דיגע זאַכען, און דיענען צו געצען, וועלכע שטעלען דיזע זאַכען פאָר. אַ מגושם'דיגער גאָט, וויא אַ חיה, אַ בוים, אַ שטיין אָדער אַ געץ, וואָס שטעלט דאָס פאָר, ווערט אָנגערופען פעטיש (fetish) און דיא אמונה אין אַזאַ סאָרט גאָטהייט ווערט אָנגערופען פעטי־שיזמוס (fetishism) [פון דעם פּאָרטוגעזישען וואָרט feitiço, כשוף]. אונגעפעהר אַ צעהנטעל פון דער מענשהייט זיינען אַנהענגער פון פעטישיזמוס.

צום אונטערשיעד פון דיא, וועלכע גלויבען אין אַן איינציגען גאָט (אידען, קריסטען, מאַהמעדאַנער) ווערען דיא אַנהענגער פון דיא פּאָליטעאיסטישע רעליגיאָנען, איבערהויפּט דיא ניט ציוויליזירטע,

בעצייכענט מיט דעם נאָמען ה י י ד ע ן (heathens, pagans).

מענשען אונטערשיידען זיך נאָך אין צ י װ י ל י ז י ר ט ע (civilised) און א ו נ צ י װ י ל י ז י ר ט ע (uncivilised). ציװיליזירטע זיינען דיא, װעלכע פיהרען אַ געאָרדענטעם געזעלשאַפטליכעס לעבען און בעזיצען אינדוסטריע, קונסט און װיסענשאַפט. אונציװיליזירטע מענשען זיינען דיא, װעלכע געפינען זיך אויף אַ ניעדריגער שטופע פון גייסטיגער ענטװיקלונג און פיהרען אַ רויהעס לעבען.

נאָך זייער אַרט לעבען װערען מענשען אײנגעטהײלט אין נ אָ מ אַ ד ע ן (nomads) און אַ נ ז ע ס י ג ע (settled). נאָמאַדען הייסען אַזעלכע, װעלכע ציהען אַרום פון איין אָרט צום אַנדערן; אַנזעסיגע זיינען דיא, װעלכע װאוינען אימער אויף איין אָרט.

פיר דיא בעקװעמליכקייט פון לעבען פעראייניגען זיך מענשען אין גרופּעס אויף פערשיעדענע אַרטען. אונציװיליזירטע מענשען לעבען ענטװעדער אין װילדע ה אָ ר ד ע ס (hordes) אָדער אין װ אַ נ ד ע ר נ ד ע ש ב ט י ם (nomadic tribes) אונטער דער הערשאַפט פון אַ ה ױ פ ט מ אַ ן אָדער ע ל ט ס ט ע ן (chief). ציװיליזירטע מענשען פעראייניגען זיך אויף אַ בעשטענדיגען אָרט אונטער בעשטימטע געזעצע, װעלכע רעגולירען זייערע אויפפיהרונגען און בעשעפטיגונגען. אַ פעראייניגונג פון מענשען מיט דעם צװעק צו װערען רעגיערט װערט אָנגערופען ש ט אַ אַ ט (state).

עס זיינען דאָ פערשיעדענע פאָרמען פון שטאַאַטען. װען אַ פאָלק װערט רעגיערט פון אויסגעװעהלטע פערטרעטער, איז דער שטאַאַט אַ ר ע פּ ו ב ל י ק (republic). װען דיא העכסטע מאַכט איז בירושה ביי איין הערשענדער פאַמיליע, איז דער שטאַאַט אַ מ אָ נ אַ ר כ י ע (monarchy). אַ מאָנאַרכיע, אין װעלכער דער הערשער האָט אַן אונבעגרענעצטע מאַכט און רעגיערט בלויז נאָך זיין אייגענעם װילען, הייסט ד ע ס פּ אָ ט י ש ע מ אָ נ אַ ר כ י ע

(despotic monarchy); ווען דער מאָנארך רעגיערט נאָך געוויסע געזעץ, הייסט דער שטאאט אבסאָלוטע מאָנארכיע (absolute monarchy). א שטאאט, וועלכער ווערט רעגיערט פון א מאָנאַרך לויט א קאָנסטיטוציאָן מיט געוועהלטע פערטרעטער פון פאָלק, ווערט אָנגערופען קאָנסטיטוציאָנעלע מאָנאַרכיע (constitutional monarchy). א פעראייניגונג פון מדינות (געוועהנ־ליך בעזיעגטע) אונטער איין הערשער ווערט אָנגערופען אימפּעריע (empire). דער טיטעל פון דעם העכסטען בעאַמטען פון א רעפּובליק איז פּרעזידענט (president), פון א מאָנאַרך, וועל־כער רעגיערט איבער אַן איינציגער מדינה — קעניג (king); פון א מאָנאַרך, וועלכער רעגיערט איבער עטליכע פעראייניגטע מדינות — קייזער (emperor).

צו דעם צוועק פון פערוואַלטונג ווערען מדינות איינגעטיילט אין געביעטען אָדער פּראָווינצען און יעדער פון דיזע טיילען ווערט פערוואַלטעט פון בעזונדערע בעאַמטע, וועלכע ווערען געוועהלט פון דיא דאָרטיגע איינוואוינער אָדער ווערען אַריינגעזעצט פון דער אַלגעמיינער רעגיערונג. אַזעלכע מדינה־טיילען זיינען צ. ב. אין ענגלאַנד און אין דיא פעראייניגטע שטאַאטען פון אַמעריקאַ דיא קאַונטיס (counties), אין פראַנקרייך דיא דעפּאַרטעמענ־טען (departments), אין דער שווייץ דיא קאַנטאָנען (cantons), אין רוסלאַנד דיא גובערניעס (governments). יעדעס געביעט ווערט ווידער איינגעטהיילט און איינער פון דיזע טיילען ווערט בעשטימט אַלס זיץ פיר דיא העכסטע בעאַמטע פון דעם געביעט. אין איינעם פון דיא געביעטען געפינט זיך דיא אַלגעמיינע רעגיערונג. דיא שטאָדט, אין וועלכער עס זיצען דיא געזעצגעבער און דער קאָפּ אָדער הערשער פון דער גאַנצער מדינה, ווערט אָנגערופען הויפּט־שטאָדט (capital).

## 15. קאפיטעל.

# דיא בעשעפטיגונגען פון דעם מענשען.

מענשליכע בעדערפעניסען. — אינדוסטריע. — ארבייט ביי ווילדע און ציוויליזירטע. — ערד־ארבייט. — פיה־צוכט. — פיש־פאנג. — האלץ־אינדוסטריע. — האנדעל. — טראנס־פארט. — פערקעהר. — גייסטיגע בעשעפטיגונגען.

דיא ערסטע זארג פון דעם מענשען, סיי פון דעם ווילדען סיי פון דעם ציוויליזירטען, איז צו שאפען דאס, וואס איהם איז נויטיג אום צו ערהאלטען זיין לעבען, נעמליך: שפייז צו נעהרען זיין קערפער און קליידונג און וואוינונג אום זיך צו שיצען פון רויהען וועטער. דיא ארבייט פון דעם מענשען צו שאפען דיא בעדערפעניסען פון לעבען ווערט אין אלגעמיין אנגערופען געווערב אדער אינדוסטריע (industry).

מענשען אין ווילדען צושטאנד האבען פערהעלטניסמעסיג ווייניג בעדערפעניסען און יעדער איינצעלנער שאפט כמעט אליין אלעס, וואס ער האט נויטיג פיר זיין געברויך: ער מאכט דיא געוועהר, מיט וועלכע ער שאפט דיא רויהע מאטעריאלען, דיא כלים פיר דיא צובריישונג פיר זיין שפייז און דיא געצייג צום מאכען קליידער און בויען וואוינונגען. ווען מענשען ווערען ציוויליזירט פיהלען זיי א בעדערפענים פיר מעהרער זאכען און שעהנערע; אבער פראדוצירען מעהר און שעהנער איז אונמעגליך, ווען יעדער איינצעלנער מאכט אלעס אליין. מענשען זיינען דעריבער געקומען אויף דיא אידעע זיך אפצוגעבען מיט בעזונדערע ארבייטען און

אויסצובייטען דיא פראָדוקטען צווישען זיך. יעדער איינער לערנט זיך אוים צו טאָן זיין ספעציעלע אַרבייט שנעלער און בעסער, וויא ער וואָלט דוא זעלביגע אַרבייט געמאַכט, ווען ער זאָל האָבען צו טאָן אַלע מלאכות.

דיא פראָדוקציאָן (שאַפונג) פון רויהען מאַטעריאַל פיר שפייז, קליידונג און וואוינונגען האָט זיך ענטוויקעלט אין פינף גרויסע אינדוסטריען, נעמליך: ערד-אַרבייט (agriculture), פיה-צוכט (herding) [ערציהונג פון פיה], פיש-פאַנג (fishing), האָלצ-אינדוסטריע (lumbering), און בערג-בוי (mining) [אויסגראָבונג פון מעטאַלען, שטיין-קויהלען א. ז. וו.]. דיא אויסאַרבייטונג פון דיא רויהע מאַטעריאַלען אין פערטיגע אַר־טיקלען פיהרט צו פאַבריקאַציאָן אָדער מאַנופאַקטור (manufacture), וועלכע איז צוצווייגט אין אונצעהליגע פאַכען. דיא פערטיילונג פון רויהע מאַטעריאַלען און פערטיגע אַרטיקלען פיהרען צו האַנדעל (commerce) און טראַנספּאָרט (transportation). מיט דיזע זיעבען אינדוסטריען בעשעפטיגט זיך דער גרעסטער טייל פון דער מענשהייט.

ערד-אַרבייט איז דיא וויכטיגסטע פון אַלע בעשעפטיגונגען. אונגעפעהר אַ פערטעל פון דיא אַרבייטער פון דער ציוויליזירטער וועלט גיט זיך אָפּ מיט דיזער אינדוסטריע. דער בעסטער באָדען פיר לאַנד-אַרבייט איז אין דיא פלאַכע ערטער פון מעסיגע געגענדען, וואו עס פליעסען גרויסע טייכען; אָבער וואו עס איז נאָר דאָ באָ־דען מיט גענוג וואַסער און וואַרימקייט פיר פלאַנצען צום וואַקסען, ווערט שפייז פראָדוצירט, ווען עס איז נאָר דאָ אַ נאָהענטער מאַרק דאָס אָפּצוזעצען. גאָרטען-גרינס און פיעלע סאָרטען פרוכט ווערען פראָדוצירט אין ערטער, וועלכע זיינען נאָהענט פון שטעדט. דיא הויפּט שפייז-געוועקסען זיינען ווייץ, האָבער, גערשטען

און **רייז**. ווייץ איז דער הויפּט שפּייז־אַרטיקעל אין אַמעריקאַ און וועסט אייראָפּאַ. ער וואַקסט אַם בעסטען אין אַ קיהלליכען קלימאַט און ווערט דעריבער זעהר פיעל בעאַרבייט אין דיא ניעדערלענדער פון דיא מעסיגע גאַרטלען פון דער ערד, אָבער ער וואַקסט אויך גוט אויף דיא הויכלענדער פון דעם הייסיין גאַרטעל (איבער דיא הויכ־לענדער איז דיא לופט קיהלער). קאָרן איז איינע פון דיא הויפּט־שפּייזען פיר מענשען און הייזליכע טיערע און ער וואַקסט זעהר שנעל און גוט איבעראַל, וואו דאָס וועטער איז אין דער בעשטימטער צייט פון יאָהר הייס און פייכט. האָבער און גערשטע' ווערען בעאַרבייט אין דיא קיהלע געגענדען פון כמעט אַלע לענדער פון דיא מעסיגע גאַרטלען. רייז ווערט פּראָדוצירט אין וואַרימע געגענדען, איבער־הויפּט אין ערטער, וועלכע קענען לייכט ווערען איבערשווענמט. דיזע אַלע געוועקסען ענטהאַלטען נאַהרונג אין זייערע קערנער. מאַנכע שפּייז־געוועקסען ענטהאַלטען נאַהרונג אין זייערע שטאַמען אָדער וואָרצלען. **קאַרטאָפעל**, צום בייאשפּיעל, איז אַ שטאַם, דיא **רויטע ריב** (בוראַק) איז אַ וואָרצעל. דיזע ביידע פלאַנצען וואַקסען אין דיא מעסיגע קלימאַטען און ווערען דירעקט בענוצט אַלס שפּייז, אָבער פון רויטע ריבען ווערט אויך געמאַכט צוקער. אונגעפעהר אַ העלפט פון דעם צוקער, וואָס ווערט בענוצט אין דער וועלט, ווערט געמאַכט פון רויטע ריבען. דיא אַנדערע פלאַנצע, וועלכע פּראָדוצירט צוקער, איז דער **צוקער־ראָהר**, וועלכער וואַקסט אין אַ הייסען און פייכטען קלימאַט. פון פרוכטען זיינען **עפּעל** דיא וויכטיגסטע אין דיא מעסיגע גאַרטלען, ווייל מען קען זיי לייכט האַלטען איבער ווינטער. **ווייטרויבען** זיינען פערטיילט אין פיעלע פערשיעדענע געגענדען; **אַפּעלסינען** און **ציטראָנען** ווערען פּראָדוצירט אין דיא וואַרימערע טיילען פון דיא מעסיגע גאַרטלען. **באַנאַנאַס** און **טייטלען** זיי־

נען דיא הויפּט־שפּייז פון מענשען אין מאַנכע טראָפּישע געגענדען. טעע ווערט נאָר פּראָדוצירט אין דיא מעסיגע געגענדען פון דער אָסטליכער האַלבער ערד־קוגעל, וועהרענד קאַפּע וואַקסט אין דעם טראָפּישען קלימאַט און ווערט פּראָדוצירט איןביידע האַלבע קוגלען. טאַבאַק וואַקסט אין דיא וואַרימערע טיילען פון דיא מעסיגע גאַרטלען אין ערטער, וואו עס איז דאָ פיעל רעגען. אין דיא פעראייניגטע שטאַאַטען פון אַמעריקאַ ווערט פּראָדוצירט אַ העלפט פון דעם גאַנצען טאַבאַק פון דער וועלט. זעהר וויכטיג פיר דיא מענשען זיינען דיא פלאַנצען, וועלכע ליעפע־ן מאַטעריאַלען אויסער שפּייז; דיזע זיינען: דיא באַוועל־פלאַנצע, פון וועלכער עס ווערט פּראָדוצירט צייג פיר קליידער; פלאַקס, פון וועלכען עס ווערט געמאַכט לייוועגט און פּראָדוצירט ליינ־זוימען אויל (linseed oil); קאַנאָפּליעס אָדער האַנף (hemp) און אינדישער האַנף (jute), פון וועלכע עס ווערען געמאַכט שטריק. באַוועל וואַקסט אין דיא פייכטע ניעדערלענדער פון דיא מעסיגע געגענדען. פלאַקס און האַנף וואַקסען אי אין וואַרימע אי אין קאַלטע לענדער.

דער מענש האָט צוגעוועהנט צום הייזליכען געברויך פערשיעדענע טיערע, וועלכע ער בענוצט אַלס לאַסט־טרעגער און אַלס שפּייז. דיא ניצליכסטע לאַסט־טיערע אין פערשיעדענע טיילען פון דער וועלט זיינען דער פערד, דער קעמעל, דער עזעל, דער העלפאַנד, דער אָקס, דער ליאַמאַ, דער הירש, און אין מאַנכע ערטער אויך דער הונט. דער הונט ווערט בענוצט אין דעם נאָרדליכען טייל פון נאָרד אַמעריקאַ צו ציהען שליטענס און אין פיעלע טיילען פון אייראָפּאַ און אַזיען צו שלעפּען קליינע וועגלאַך. איינינע פון דיזע און מאַנכע אַנדערע הייזליכע טיערע ווערען בענוצט אַלס שפּייז. פיה, שוויינען, שאָף און

געפליגעל ליעפערן דאָס מעהרסטע פלייש, וואָס ווערט בענוצט אין דער וועלט. פיה (אָקסען, רינדער) זיינען דיא וויכטיגסטע טיערע פיר שפייז. זיי ווערען ערצויגען זעהר פיעל פיר פלייש און אום צו קריגען מילך, פוטער און קעז. געפליגעל ווערען געהאָדעוועט זעהר פיעל כמעט אין אַלע ציוויליזירטע לענדער ניט נאָר פיר פלייש, נאָר אויך פיר זייערע אייער, וועלכע ווערען טעגליך בענוצט. אי לעבעדיגע געפליגעל אי זייערע אייער ווערען עקספּאָרטירט (אַרויסגעפיהרט) פון פיעלע לענדער. שעפּסען און ציעגען ווערען ערצויגען מעהרסטענס צוליעב זייער וואָל אָדער האָאָר, וועלכע ווערען בענוצט צום מאַכען שטאָף פיר קליידונג, אָבער זייער פלייש ווערט אייך געגעסען. דיא אַלפּאַקאַ (alpaca) (אַ מין שעפּס), וועלכע האָט לאַנגע פיינע וואָל, ווערט געהאַלטען אין גרויסע סטאַדעס אין דיא אַנדענ-בערג (אין זיד אַמעריקאַ) און אין מאַנכע טיילען פון דער וועלט ווערט דאָס האָאָר פון קעמעל בענוצט צום מאַכען גראָבע שאַלען און טעפּיכען. דיא פעלען פון מאַנכע הייזליכע טיערע ווערען אויסגעאַרבייט אין לעדער. ביינער, הערנער און קאָפּיטעס (הופען) ווערען בענוצט צום מאַכען קאַמען, קנעפּלאַך, הענטלאַך פיר מעסערס און קליי. דאָס האָאָר פון פיה און דער אָפּפאַל פון וואָל ווערען בענוצט צום מאַכען פילץ, און חזיר-האָאָר צום מאַכען בערשט. דיא ערציהונג פון הייזליכע טיערע געהט געוועהנליך צוזאַמען מיט לאַנד-אַרבייט און כמעט יעדער לאַנד-ווירט גיט זיך אָפּ מיט דיזער אינדוסטריע. אין פיעלע ערטער פון דער וועלט, בעזאָנדערס אין טריקענערע טיילען פון גראָזיגע געגענדען, וואו עס איז ניטאָ גענוג רעגען פיר לאַנד-אַרבייט, איז דיא ערציהונג פון פערד, פיה און שאָף דיא הויפּט בעשעפטיגונג.

דיא פיש-אינדוסטריע פערנעהמט זעהר אַ וויכטיגען אָרט אין

דער ווירטשאַפט פון דעם מענשען. פיש בילדעט אַ בעדייטענדען טייל פון דער טעגליכער שפייז אין אַלע לענדער און אין מאַנכע ערטער, צום ביישפיעל אין יאַפּאַן, איז פיש נאָך רייז דיא הויפּט־נאַהרונג פיר דאָס פאָלק. דיא בעסטע ערטער אין דער וועלט צום פישען זיינען דיא ניט טיעפע טיילען פון ים ביי דיא ברעגען פון דיא קאָנטינענטען אין דעם נאָרדליכען מעסיגען גאַרטעל פון דער ערד. דיא וואַסערן ביי ניופאַונדלענד צו אָסט פון דעם נאָרדליכען טייל פון נאָרד אַמעריקאַ צייכנען זיך אויס אַלס גוטע ערטער פיר דעם פאַנג פון שטאָק־פיש (cod), וועלכע ווערען זעהר פיעל געברויכט. דיזע פיש ווערען גלייך נאָכ'ן כאַפּען געטריי־קענט אויף דער זון און דאַן ווערען זיי גענפּאַקט און אַוועקגעשיקט צום מאַרק. גוטע ערטער פיר דעם פאַנג פון שטאָק־פיש זיינען אויך דאָ ביי דעם נאָרד־וועסטליכען ברעג פון אייראָפּאַ. אַנדערע פישען, וועלכע ווערען פיעל געפאַנגען זיינען הערינג, מאַק־רעלען (mackerels), סאַרדינען (sardines) און לאַקס (salmon). הערינג ווערען געזאַלצען, גערויכערט אָדער געטריי־קענט; מאַקרעלען ווערען איינגעמאַכט אין אַ שטאַרקען געזאַלצענעם סאָס אָדער ליאָק. סאַרדינען זיינען קליינע הערינגלאַך, וועלכע ווע־רען איינגעמאַכט אין אויל אין פעסט פערמאַכטע בלעכענע פּושקעס. סאַרדינען ווערען פיעל געפאַנגען ביי דעם ברעג פון נאָרד אַמע־ריקאַ, אָבער דיזע זיינען ניט דער ריכטיגער אַרטיקעל; דיא עכטע סאַרדינען געפינען זיך נאָר ביי דיא זידליכע און וועסטליכע ברעגען פון אייראָפּאַ. לאַקס ווערט געכאַפּט אין טייכען, וואו זיי קומען אַריבער פון ים צו לעגען זייערע אייער אדער לאָזען זייער רויגען. מאַסען פון דיזען פיש ווערען געפּאַקט (אין בלעכענע פּושקעס) ביי דעם וועסטליכען ברעג פון נאָרד אַמעריקאַ. דיזער סאָרט פיש ווערט אויך גערויכערט. דער טייערסטער פיש פון דיא זיסע

וואַסערן איז דער ווייס=פיש (whitefish), אַ סאָרט לאַקס, וועלכער געפינט זיך אין דיא גרויסע אָזיערעס פון נאָרד אַמעריקאַ און נאָרד אייראָפּאַ. פון דיא שאָל=פיש ווערען הויפּטזעכליך געפאַנגען פיר שפּייז דיא קראַבען (crabs), דיא ראָקעס (lobsters) און דיא אויסטערן (oysters). דיא אויסטערן זיינען ווייכע חיה׳לאך, וועלכע ליעגען אין שאָלאַכצען, וואָס זעהען אויס וויא שיסעלאַך; זיי געפינען זיך אויף דעם גרונט פון ניט טיעפע וואַסערן נאָהענט פון ברעגען און מען קריעגט זיי אַרויס מיט אייזערנע נעצען אָדער מיט אַ סאָרט צוואַנגען. אויסטערן זיינען דאָ זעהר פיעל ביי דיא ברעגען פון אַמעריקאַ און אייראָפּאַ און מען שיקט זיי נאָך פיעלע געגענדען אין דיזע וועלט=טיילען. מאַנכע וואַסער=טיערע ווערען געפאַנגען פיר אַנדערע צוועקען וויא שפּייז, וויא צ. ב. דיא זעע=הינט (seals) פיר זייער טייערע פעל, דער וואַל=פיש (whale) פיר אויל און פיש=ביין (whalebone) א. ז. וו. דיא גאָמקע אָדער שוואָם (sponge), וועלכע איז אַזאַ ניצליכער אַרטיקעל, איז דער סקעלעטאָן פון אַ ים=חיה. פערל קומט פון אַ מין אויסטער און קאָראַל איז דער פּראָדוקט פון קליינינקע ים=חיה׳לאַך אין דיא וואַרימע וואַסערן.

דיא האָלץ=אינדוסטריע איז זעהר אַ גרויסע און זעהר אַ וויכטיגע, ווייל האָלץ ליעפערט מאַטעריאַל פיר בעהייצונג, מאַטעריאַל צום בויען און מאַטעריאַל פיר פיעלע פערשיעדענע ניצליכע אַרטיקלען, אָהן וועלכע מען קען זיך ניט בעגעהן. אונגעפעהר צוויי דריטעל פון דעם געהילץ, וואָס מען שניידט אויס פון דיא וועלדער, ווערען בענוצט פיר בעהייצונג; דאָס איבריגע ווערט בענוצט צום מאַכען וואוינונגען, מעבעל, פוהרען און אונצעהליגע אַנדערע ניצליכע אַרטיקלען. אויסער בוי=מאַטעריאַל און בעהייצונג בעקומט מען פיעלע אַנדערע ניצליכע פּראָדוקטען פון בוימער. פון דיא

פיכטענ-בוימער (סאָסנעס) בעקומט מען סמאָלע אָדער טעער (tar), פעך און טערפענטין. דער זאַפט פון איינ׳גע סאָרטען טראָפּישע בוימער ליעפערט רעזינע אָדער גומי, וועלכע ווערט בענ׳צט צום מאַכען גאַלאָשען און פיעלע אַנדערע ניצליכע אַרטיקלען. דיא קאָרעס פון דעם אייכענ-בוים (דעמב) אין דעם שי׳רלינג ווערען בענוצט צום גערבען לעדער. דיא ביליגערע סאָרטען פאַפּיער ווערען געמאַכט פון האָלץ און פיעלע בוימער ליעפערן מעדיצינען און האָלץ צום פאַרבען (פאַרב-האָלץ). האָלץ ווערט אין פיעלע ערטער געשניטען אין הערבסט און ווינטער. דיא בוימער ווערען אָפּגעשניטען מיט העק אָדער זעגען, ווערען אַרומגעשניטען אין קלעצער און ווערען אַוועקגעשיקט אין פליט׳ם מיט דעם נאָהענטסטען וואַסער אין דיא שנייד-מיהלען (sawmills). אין מאַנכע ערטער ווערען געבויט עקסטראַ באַהנען צום פיהרען דיא קלעצער אין דיא שנייד-מיהלען אָדער צום וואַסער. אין דיא שנייד-מיהלען ווערט דאָס האָלץ גע־שניטען אין פיר-עקיגע קלעצער אָדער אין ברעטער, וועלכע מען לאָזט גוט דורכטריקענען איידער מען בענוצט זיי. דיא פערשיעדענע סאָרטען האָלץ אונטערשיידען זיך אין זייער שטייפקייט און שטאַרק־קייט. דיא נאָדעל-בוימער, וויא צ. ב. דער טאַנענ-בוים און דער פיכטענ-בוים (סאָסנע), זיינען זעהר גוט צו פיעלע זאַכען, ווייל זייער האָלץ איז ווייך, לאָזט זיך לייכט אַרבייטען און איז גרינג אין געוויכט, אָבוואָהל עס איז ניט אַזוי דויערהאַפט וויא דיא האַרטע האָלצען פון דעמב, וואַלנוס, עשענ-האָלץ (ash) און אַנדערע. ווייכע האָלצען, איבערהויפּט פיכטענ-האָלץ, ווערען בענוצט צום בויען הייזער און צום מאַכען פיעלע האָלצ-אַרטיקלען, וועהרענד דיא האַר־טע האָלצען ווערען בענוצט צום בויען שיפען און צום מאַכען פוהר-ווערק (וואָגענס, קאַרעטען א. ז. וו.), מעבעל, ווערקצייג פיר לאַנד-אַרבייט און אַנדערע אַרטיקלען, וועלכע פאָרדערן שטאַרקקייט.

בערג־בוי איז א ריעזיגע אינדוסטריע. דורך גראָבונגען אין בערג בעקומען מיר פיעלע זאכען, וועלכע זיינען אונז נויטיג אין אונזער טעגליכען לעבען, וויא אויך אַרטיקלען פון דעם העכסטען לוקסוס. דער וויכטיגסטער צווייג פון דיזער אינדוסטריע איז דיא אויסגראָבונג פון קויהלען, וועלכע ווערען בענוצט פיר בעהייצונג און צום מאַכען גאַז פיר בעלייכטונג. קויהלען געפינען זיך אין אַלע וועלט־טיילען, דער מעהרסטער טייל ווערט געגראָבען אין וועסט אייראָפּאַ און נאָרד אַמעריקאַ. דיא שיכטען פון קויהלען שטעקען מאַנכמאָל אַרויס ביי דיא זייטען פון בערג און דיא קויהלען ווערען אויסגעגראָבען דורך טונעלען, וועלכע מען ברעכט דורך מיט דינאַ־מיט אין דיא שיכטען; אָבער אין פיעלע ערטער קען מען דיא קויהלען גרייכען נאָר דורך טיעפע גריבער אָדער שאַכטען (shafts), וועלכע ווערען אויסגעגראָבען פון אויבען. אונטען אין דיא גריבער ווערען אין דיא קויהלען־שיכטען געמאַכט טונעלען און דורכגענג צום אַרבייטען. אַזעלכע דורכגראָבונגען ווערען אָנגערופען מינעס (mines). אויסער קויהלען ווערען פיעל געגראָבען אַנדערע אַרטיקלען, פון וועלכע דיא ניצליכסטע זיינען: אייזען, קופּער, זילבער, צין, בליי, צינק (zinc) און שטיין. אייזען איז דער וויכטיגסטער פּראָדוקט נאָך קויהלען. וויא דיא מעהרסטע אַנדערע מעטאַלען געפינט מען אייזען ניט אין א ריינעם צושטאַנד, נאָר צוזאַמענגעמישט מיט אַנדערע מאַטעריאַלען. מעטאַל, וואָס איז אַזוי צוזאַמענגעמישט, ווערט אָנגערופען ערץ אָדער רודע (ore). דיא געמישטע מעטאַלען אָדער רודעס ווערען געריייניגט אין א טיגעל־אויוועו. אייזען געפינט זיך כמעט אין יעדען לאַנד, אָבער דיא גרעסטע אייזען־מינעס אין דער וועלט זיינען געוועהנליך לעבען גרויסע מינעס פון שטיין־קויהלען. אייזען געפינט זיך אָפט נאָהענט פון דער אויבערפלעך; אין אַזאַ פאַל

ווערט עס געגראָבען מיט העק אין שופלען, אָבער אייזען און דיא אַנדערע מעטאַלען ווערען אויך געגראָבען טיעף אונטער דער ערד, וויא קויהלען. גאָלד און זילבער זיינען זעלטענער וויא דיא אַנדערע מעטאַלען, אָבער זיי האָבען דיא מעלה, דאָס זיי ראָסטען ניט און זיי ווערען דעריבער אין דער גאַנצער ציוויליזירטער וועלט בענוצט אַלס געלט. דיזע ביידע מעטאַלען געפינען זיך געוועהנליך אין אָדערן (veins) פון זעהר אַלטע פעלזען. אום אַדויסצוקריעגען דאָס גאָלד פון פעלז, ווערט דער פעלז צומאָהלען אין שטויב און דער שטויב ווערט געוואַשען מיט וואַסער אין אַזאַ שטאָף, וועלכער ציהט אַרויס דאָס גאַנצע גאָלד און לאָזט איבער דעם פעלז-שטויב. אַזוי גיט עס אויך מעטאָדען ווי צוא בעהאַנדלען דיא רודעס פון דיא אַנדערע מעטאַלען, וועלכע זיינען דאָ אויבען אויסגערעכענט געוואָרען. שטיין געפינט זיך אין אַלע טיילען פון דער וועלט און ווערט בענוצט צום בויען, אויך צום ברוקירען און צום מאַכען שאָסעען. שיעפער-שטיין ווערט בענוצט פיר דעכער. קאַלכ-שטיין ווערט בענוצט צום שמעלצען אייזען און צו מאַכען צעמענט צום בויען. דער אָרט, וואו מען האַקט אוים שטיין, ווערט אַנגערופען שטיינ-ברוך (quarry).

מאַנופאַקטור איז דיא אויסאַרבייטונג פון רויהע מאַטעריאַלען אין פערטיגע אַרטיקלען. פאַרצייטען האָט מאַנופאַקטור געמיינט אויסאַרבייטען זאַכען מיט'ן האַנד, אָבער אין יעצטיגע ציוויליזירטע צייטען מיינט עס אויך אויסאַרבייטען מיט מאַשינען, וועלכע מענשען האָבען ערפונדען, קליגענדיג זיך, וויא צו ערלייכטערן זייער אַרבייט. אין דיא ערסטע צייטען האָט דער מענש בענוצט וואַסער אַלס קראַפט צו טרייבען זיין מאַשינעריע און פיעלע שטעדט זיינען געבויט געוואָרען ביי ערטער, וואו עס געפינען זיך וואַסער-פאַלען. שפּעטער איז מען דערגאַנגען צו בענוצען אַלס טרייב-קראַפט

דאַמפף אָדער פאַרע, וועלכע טרייבט פיעל שנעלער און שפּאָרט אַלזאָ אַיין מעהר אַרבייט־צייט. דיא ערסטע דאַמפף־מאַשין איז ערפונדען געוואָרען אונגעפעהר מיט 150 יאָהר צוריק. פיעל שפּעטער איז מען געפאַלען אויף דיא אידעע, דאָס מען קען מיט אַ דאַמפף־מאַשין פיהרען צוגען פון וואַגאָנען און טרייבען שיפען אויפ'ן וואַסער, און נאָך שפּעטער האָט מען אויסגעפונען, דאָס מען קען מיט דאַמפף־קראַפט פּראָדוצירען עלעקטריציטעט, וועלכע איז אַליין אַן אויסגעצייכענטע קראַפט צו טרייבען מאַשינען. צו פערדאַנקען דיזע ערפינדונגען, וועלכע מאַכען לייכט איבערצופיהרען רויהע מאַטעריאַלען און פערטיגע וואַארע פון איין אָרט אין דעם אַנדערן, זיינען אויסגעוואַקסען מאַנופאַקטור־שטעדט אין פיעלע ערטער אין דער ציוויליזירטער וועלט. איבערהויפט צייכנען זיך אויס מיט זייער מאַנופאַקטור דיא לענדער, אין וועלכע עס ווערט געגראָבען פיעל קויהלען און אַייזען. דיא הויפט מאַניפאַקטורען פון דער וועלט זיינען וועבעריי פון טוך אָדער צייג, דיא שמעלצונג און אויסאַרבייטונג פון מעטאַלען און דיא צוברייטונג פון שפּייז. דיא וויכטיגסטע מאַטעריאַלען פיר טוך און צייג זיינען באַוועל, וואָל און זייד. פלאַקס ווערט פאַבריצירט אין לייווענט און אינדישער האַנף ווערט בענוצט צום מאַכען אַ מין גראָבע צייג. דיא מעטאַלען, וועלכע ווערען פיעל בענוצט פיר מאַנופאַקטור, זיינען אַייזען, קופּער, צין, בליי און צינק. אַייזען ווערט מעהר בענוצט פיר מאַנופאַקטור, וויא אַלע אַנדערע מעטאַלען. קופּער, צין, בליי און צינק ווערען פיעל בענוצט צום מאַכען כלים. דיא מאַנופאַקטור פון שפּייז בעשטעהט אין מאָהלען פערשיעדענע סאָרטען געטריידע אין מעהל און אין דער צוברייטונג פון פערשיעדענע שפּייז־אַרטיקלען, וויא פיש, פלייש, פרוכט און גרינסען, וועלכע קומען געוועהנליך געפּאַקט אין בלעכענע פושקעס.

פערשיעדענע ערטער אין דער וועלט פראָדוצירען פערשיע־דענע זאַכען און דאָס, וואָס ווערט פראָדוצירט אין איין אָרט, איז מאַנכמאָל נויטיג אין אַן אַנדערן; מענשען פון פערשיעדענע ערטער פערקויפען דעריבער זייערע איבעריגע פראָדוקטען איינע צו דיא אַנדערע. דאָס קויפען, פערקויפען און דיא איבערפיהרונג פון אַר־טיקלען בילדען עס דיא אינדוסטריע פון האַנדעל. ווען דער האַנדעל איז צווישען ערטער פון דעם זעלביגען לאַנד, ווערט ער אָנגערו־פען היימישער האַנדעל (domestic commerce); ווען ער ווערט געפיהרט צווישען בעזונדערע לענדער, ווערט ער אָנגע־רופען אויסלענדישער האַנדעל (foreign commerce). וואַארע ווערט איבערגעפיהרט פון איין אָרט צום אַנדערען דורך פוהרען, אייזענבאַהנען אָדער שיפען. פוהרען ווערען בענוצט דאָרטען, וואו עס איז ניטאָ קיין אייזענבאַהן אָדער וואַסער־פער־קעהר; אין ערטער, וואו דיזע זיינען דאָ, ווערען פוהרען נאָר בענוצט אויף קליינע שטרעקעס ביז צו אַ באַהן אָדער אַ שיף. דיא הויפט טראַנספּאָרט־מיטלען זיינען אייזענבאַהנען און שיפען, וועלכע פיהרען וואַארע אי שנעל אי ביליג. אייזענבאַהנען און שיפען האָבען געמאַכט טראַנספּאָרט אַזוי בעקוועם און ביליג, דאָס עס לוינט ניט נאָר צו שיקען רויהע מאַטעריאַלען אין ווייטע ערטער, נאָר צו שי־קען צוריק פערטיגע אַרטיקלען אין דיא ערטער, פון וואַנען עס קו־מען דיא רויהע מאַטעריאַלען און צו ברייננען שפּייז פון ווייטע אַגריקולטור געגענדען. פיעל וואָל פון אויסטראַליען, באַוועל פון דיא פעראייניגטע שטאַאטען און זייד פון אַזיען ווערט געשיקט נאָך איי־ראָפּאַ פיר דיא מאַנופאַקטור פון טוך און צייג, פון וועלכע אַ טייל ווערט געשיקט צוריק אין דיא לענדער, אין וועלכע דיא רויהע מאַ־טעריאַלען זיינען פראָדוצירט געוואָרען. דיא איינוואוינער פון וועסט אייראָפּאַ ברייננען פון דיא פעראייניגטע שטאַאטען פון אַמעריקאַ

פיעל ווייץ, מעהל, פלייש און אַנדערע שפייז-אַרטיקלען. כמעט דער גאַנצער טעע, וועלכע ווערט בענוצט אין דער וועלט, קומט פון אַזיען; דער גרעסטער טייל פון דעם קאַפע, וועלכער ווערט בענוצט אין דיא פעראייניגטע שטאַאַטען, קומט פון זיד אַמעריקאַ און אונזער מעהרסטער צוקער קימט פון וועסט אינדיען (זיד אַמעריקאַ) און פון דיא אינזלען פון דעם שטילען אָקעאַן. קויטשוק (גומי) קומט פון דיא עקוואַטאָריאַלע געגענדען פון זיד אַמעריקאַ, אַפריקאַ און זיד-אָסט אַזיען, און אין אַלע וועלט-טיילען ווערט בענוצט דער קעראָסין, וועלכער קימט פון אַמעריקאַ.

פיר דעם פערקעהר צווישען מענשען פון פערשיעדענע ערטער איז אין יעדען ציוויליזירטען לאַנד און צווישען אַלע לענדער אייננעפיהרט פּאָסט (post), וועלכע פיהרט פערנאַנדער בריעף פיר אַ בּיליגען פרייז אין אַלע בעוואוינטע ערטער פון דער וועלט. אויסער דעם זיינען דיא פערשיעדענע ערטער אין יעדען לאַנד און דיא פערשיעדענע לענדער פון דער וועלט פערבונדען מיט טעלעגראַף (telegraph), דורך וועלכען מענשען פון דיא ווייטסטע ערטער קענען איבּערגעבּען ידיעות זעהר שנעל. פיר דעם פערקעהר צווישען נאָהענטע ערטער איז אויך אייגגעפיהרט דער טעלעפאָן (telephone), דורך וועלכען מען רעדט זיך צוזאַמען מיט'ן מויל. דיא פּאָסט, דער טעלעגראַף און דער טעלעפאָן זיינען אַ גרויסע הילף פיר דעם האַנדעל-פערקעהר.

אום צו פערגרעסערן און פערבּעסערן דעם אויסלענדישען האַנדעל האָט יעדעס לאַנד אין אַלע גרויסע האַנדעל-שטעדט פון דער וועלט פערטרעטער, וועלכע ווערען אָנגערופען קאָנסלען, אויפצופּאַסען אויף דיא אינטערעסען פון דעם האַנדעל פון זייערע אייגענע לענדער מיט דיא לענדער, אין וועלכע זיי ווערען געשיקט. דיא אויפגאַבּע פון דיא קאָנסלען איז צו שיצען דיא אינטערעסען

פון זייערע לאַנדסלייט, וועלכע קומען וועגען מסחר, און צו זאַמ־לען ידיעות וועגען דעם, וואָס דיא פרעמדע לענדער פּראָדוצירען און אין וואָס זיי נויטיגען זיך. דיא מעהרסטע ציוויליזירטע לענדער בויען לייכט־טורמס אויפ'ן ים צו ווייזען שיפען דעם וועג, מאַכען האפענס צום לאַנדען און עפענען נייע וועגען אויפ'ן וואַסער דורך קאַנאַלען. צו דיזער צייט בויט דיא רעגיערונג פון דיא פעראייניגטע שטאַאַטען אַ קאַנאַל אויף דעם איסטמוס פין פּאַנאַמאַ (ער וועט הייסען „פּאַנאַמאַ קאַנאַל"), וועלכער וועט פער־אייניגען דעם אַטלאַנטישען אָקעאַן מיט דעם פּאַסיפיק און וועט דאַדורך זעהר פיעל פערלייכטערן דעם פערקעהר פון שיפען אין אַמעריקאַ.

ציוויליזירטע פעלקער זאָרגען ניט נאָר וועגען זייערע מאַטע־ריעלע בעדערפעניסען, נאָר אויך וועגען זייער גייסטיגער אויסביל־דונג און זיי בעשעפטיגען זיך מיט פערשיעדענע וויסענשאַפטען, קונסטען, א. ז. וו. דיא ערטער, וועלכע זיינען בעשטימט פיר דיזע בעשעפטיגונגען, האָבען פערשיעדענע נעמען: שולען, גימ־נאַזיומס, אוניווערזיטעטען, אָ. ז. וו. פיר יעדע בעזונדערע וויסענשאַפט אָדער קונסט זיינען איינגעפיהרט בעזונ־דערע לעהר־אַנשטאַלטען. אין אַלע ציוויליזירטע לענדער ווערען קינדער פון זייער פריהער יוגענד אונטעררִיכט אין לעזען און שריי־בען און אין פיעלע ידיעות, וועלכע ענטוויקלען זייער פערשטאַנד און מאַכען זיי פעהיג פיר דעם קאַמפף פון לעבען.



# רעגיסטער

## פוי נעמען אוז ענינים, וועלכע קומען אין דיזער געאָגראַפיע.

---

### נויטיגע ערקלערונגען.

1. דיא רוימישע ציפערן בעצייכנען דיא בענדער : I — ערסטען באַנד, II — צווייטען באַנד ; דיא געוועהנליכע ציפערן בעצייכנען דיא זייטען.

2. ז. איז דיא אָפּקירצונג פון ז ע ה. דיזעס ווייזט אָן אויף אַן אַנדערן נאָמען אָדער אַן אַנדער פאָרמע פון דעם נאָמען פון דעם זעלביגען געגענשטאַנד.

3. דאָס וואָרט ס ע ן, ס ע י נ ט אָדער ס ע נ ט, וועלכעס בילדעט אַ טייל פון פיעלע נעמען, ווערט דאָ צום גרעסטען טייל געגעבען אָפּגעקירצט דורך ס ט.; צ. ב. ס ע ן ד ע נ י — ס ט. ד ע נ י, ס ע נ ט ע ט י ע נ ן — ס ט. ע ט י ע נ ן, ס ע י נ ט ל אָ ר ע נ ס — ס ט. ל אָ ר ע נ ס. ווען מען געפינט ניט אַזעלכע נעמען אונטער דיא פולע פאָר־מען, זאָל מען זוכען אונטער דער אָפּגעקירצטער.

4. אין מעהרערע נעמען (איבערהויפּט אַראַבישע, שפּאַנישע און סלאַ־ווישע) קומט ח אָנשטאָט כ. ווען מען געפינט אַלזאָ ניט אַ נאָמען מיט כ זאָל מען זוכען דעם זעלביגען מיט ח.

5. אין אַ קליינער צאָהל נעמען (דייטשע, סקאַנדינאַווישע און גריעכי־שע) קומט אֶ, וועלכעס ווערט געלעזען וויא ע. ווען מען געפינט אַלזאָ ניט אַ נאָמען מיט ע זאָל מען זוכען דעם זעלביגען מיט אֶ.

6. ענגלישע נעמען, וועלכע מען געפינט ניט מיט ע, זאָל מען זוכען מיט אַ ; צ. ב. ק אָ מ ב ע ר ל ע נ ד אונטער ק אָ מ ב ע ר ל אַ נ ד.

7. דיא אָפּקירצונג א י ד. פאַר ק אָ ל אָ נ י ע מיינט : א י ד י ש ע ; דיא אָפּקירצונג ר ו ס. פאַר אַ נאָמען פון אַ דאָרף מיינט : ר ו ס י ש ע ר.

---

# רעגיסטער.

